Γ. Ι. Φαλεεφ
Α. Β. Περιςςκιν
Β. Α. Τβινιανικοφ

ΦΙΣΙΚΙ

5 χρονος ΦΕΣ
1 χρονος ΣΚΝ

Εκδοτικο
«Κομμυνιςτις»
Ροςτοβ-Ντον 1932

Γ. Ν. Φαλέεφ
Α. Β. Περίςςκιν
Β. Α. Τβινιάνινοφ

ΦΙΣΙΚΙ

5 χρόνος ΦΕΕΣ
1 χρόνος ΣΚΝ

Ιπέφθιν. ςιντάχτις
Χ. ΚΑΤΖΑΛΟΦ

Μετάφρασι Δ. Κανονίδι κε Τ. Εφρεμάντι

Εκδοτικο
«Κομυνιςτις»
Ροςτοφ-Ντον
1932

Г. Н. Фалеев

А. В. Перышкин

В. А. Двинянинов

ФИЗИКА

5 год ФЗС
1 год ШКМ

Перевод Д. Канониди и Т. Ефреманти

Отв. редактор
Х. КАЧАЛОВ

Издательство
„Коммунистис“
Ростов-Дон 1932

ΙΣΑΓΟΓΙ

Ο άνθροπος με τιν εργασία-τυ προσπαθι νάλάκςι τις ςινθίκες κάτο απ-τις οπίες να μπορέςι πλέρια να ικανοπιίςι τις ανάνκες-τυ.

Δεν ίνε δίςκολο να δι κανις πος με διάφορυς όρυς ένα κε το ίδιο ποςο τυ κόπυ πυ κςοδέβετε δίνι διαφορετικα αποτελέζματα.

Ο ςιδερας μπορι να ςφιριλατίςι 1,5 — 2 δεκάδες καρφια ςε μια μέρα. (Με τον τρόπο αφτο φκιάνονταν τα καρφια ςτα παλια χρόνια). Ι ςίχρονες μιχανες δίνυν ος 1000 καρφια ςτο λεφτο. Ι μιχανες πυ παράγυν καρφίτςες δίνυν ος 400 καρφιτςες ςτο λεφτο.

Σινκρίντε το βάρος πυ μπορι να ςικόςι ένας άνθροπος, ίτε μια ομάδα ανθρόπον, με το βάρος τον ςιδερένιον κε ατςαλένιον όνκον πυ έφκολα κε γρίγορα αναςικόνυντε κε μεταφέρυντε με τι βοίθια τον ανελκιςτίρον. Σινκρίντε ακόμα τιν παραγογικότιτα τις εργασίας τυ προτόγονυ γεοργυ πυ όργονε τι γι με το μιτερο κςίλο με τιν παραγογικότιτα τις εργασίας τυ τράχτορυ.

Μπορύςαμε νάπαριθμίςυμε χιλιάδες παρόμια παραδίγματα, μα ιποθέτυμε πος αφτα πυ αναφέραμε ίνε αρκετα να πίςυν τον καθένα κατα πόςο ι χριςιμοπίιςι πιο τέλιον εργαλίον κε κιρίος μιχανον ανιψόνι τιν παραγογικότιτα τις εργασίας τυ ανθρόπυ.

Ι παραγογικότιτα τις εργασίας τυ ανθρόπυ, μάλα λόγια, ίνε τόςο ανότερι, όςο πιο ανότερο ίνε το επίπεδο τις τεχνικις, όςο πιο πολι χριςιμοπιέντε ι πρόοδες τις επιςτίμις κε τις τεχνικις ςτιν παραγογι.

Σινάμα ι τεχνικι εκςοπλίζι τον άνθροπο ςτον αγόνα-τυ για τιν κατάχτιςι το δινάμεον τις φίςις. Αφτι χριςιμοπιι κε τον ίλιο, κε τον αέρα, κε το νερο ανανκάζοντάς-τα να δυλέβυνε για τιν ικανοπίιςι τον ανανκον τυ ανθρόπυ.

Αφτι όλο κε πιο πολι ςιντελι ςτιν απολίτροςι τυ ανθρόπυ απτιν εκςάρτιςί-τυ απτι φίςι.

Ας ςινκρίνυμε τιν κατάςταςι το προτόγονυ κε τυ ςίχρονυ ανθρόπυ. Ο προτόγονος άνθροπος ίτανε εκτεθιμένος ςτιν επίδραςι τις κακοκεριας κε κιντίνεβε κάθε λεφτο να γίνι λία το μεγάλον αρπαχτικον ζόον.

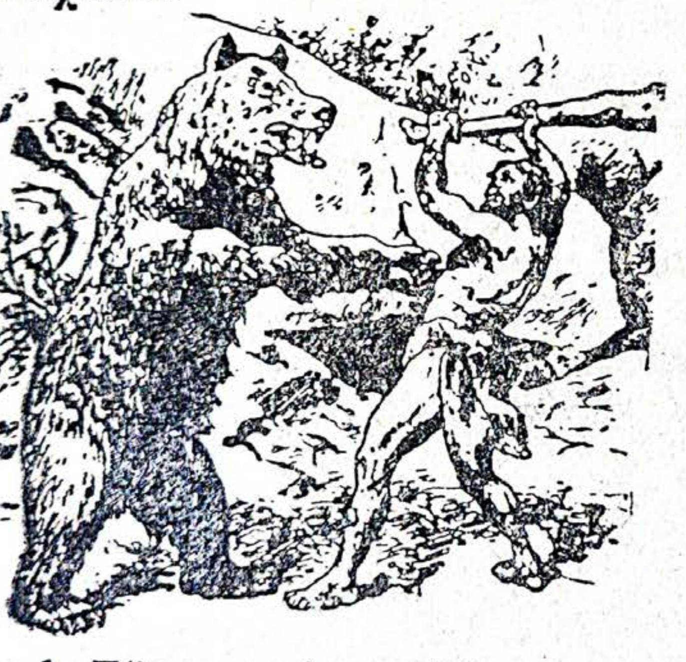
Ος εργαλία-τυ χριςιμοπιύςε τιν πέτρα κε το κςίλο. Ι εργασία-τυ ίτανε μεγάλι, μα ταποτελέζματά-τις τιποτένια (ςχ. 1 κε 2).

Ο σίχρονος άνθροπος ίνε προφιλαγμένος απτιν επίδρασι τις κακοκερίας με ζεστι κατικία, κατάλιλι κι όταν το απετι ι ανάνκι κε με ζεστι φορεσια. Για τι ςινκινονία κε τις μετακίνιςές-τυ διαθέτι κατάλιλυς δρόμυς.

Οταν ι απόςτασες ίνε αρκετα ςιμαντικες, μετακινιέτε με μιχανικα μέςα στιν κςιρα, στο νερο κε στον αέρα. Ι εργαςία με τι βοίθια το μιχανον δίνι μεγάλα αποτελέζματα με ςκετικα μικρες προςπάθιες.

Τι διαφορα αφτι προκάλεςε ι αλαγι τον όρον κάτο απο τυς οπίος ζύςε ο προτόγονος άνθροπος. Κε ι αλαγες αφτες διμιυργιθίκανε με τιν εργαςία το ίδιυ τυ ανθρόπυ. Λίγο κατολίγο ι αλαγες αφτες επιςορέβονταν με το πέραζμα τον χιλιετιρίδον· στιν αρχι ίτανε λίγο εςθιτες, ιςτερα γενίκανε ςιμαντικες κε ςίμερα ι παλια ικόνα τυ κόζμυ άλακςε ολότελα.

Ι προτόγονες στέπες διαςχίζυντε απο ςιδεροδρομικες γραμες, τα δάςι ςαροθίκανε, αναφανίκανε πόλες, μεγάλες έχτασες τις γίινις επιφάνιας αλάκςανε μορφι, ι οκεανι διαςχίζυντε απο μεγάλα πλία κι αφτος ακόμα ο αέρας καταχτίθικε.



Σχ. 1. Πάλι τυ προτόγονυ ανθρόπυ με τιν αρκύδα.

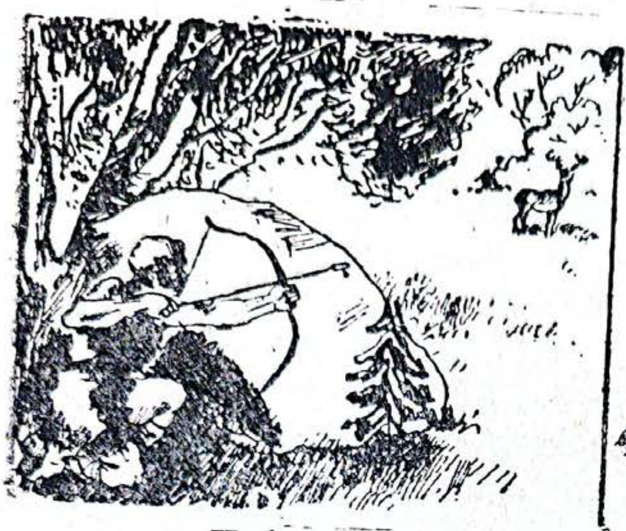
Σινκρίντε ακόμα το δαδι πυ χρισίμεβε για φοτιζμο τις κατικίας λίγα χρόνια πριν με τιν ςίνχρονι ιλεχτρικι λάμπα. Σινκρίντε τι φοτια πυ ζέςτε ε τι ςπιλια το προτόγονυ ανθρόπυ με τιν κεντρικι θέρμανςι το ςπιτιον — γιγάντον. Θιμιθίτε τον τιλέγραφο,το τιλέφονο, το ράδιο κε τότε θα γίνυνε ςε ςας ολοφάνερες ι μεγάλες πρόοδες τις ςίχρονις επιςτίμις κε τεχνικις.

Μ'ολοτάφτα ένα μεγάλο μέρος τον επιτιχιον αφτον, το μεγαλίτερο μέρος τον ιλικον αγαθον κε τον εφκολιον δεν ίνε προςιτα στις φαρδιές μάζες τον εργαζομένον, με τιν εργαςία τον οπίον διμιυργιθίκανε όλα αφτα τα αγαθα.

Ος ςίμερα ς'όλο τον κόζμο εκςον απτιν ΕΣΣΔ, ι φάμπρικες, τα εργοςτάςια, ι γι, ι δρόμι τις ςινκινονίας κτλ. βρίςκυντε στα χέρια μικρις ομάδας τςιφλικάδον κε καπιταλιςτον στυς οπίυς ι εργατικι τάκςι πυ τις λίπυν όλα ίνε ανανκαζμένι να πυλίςι για τιποτένια αμιβι τιν εργατικί-τις δίναμι.

Αποςπόντας μεγάλα κέρδι με τον ίδροτα κε το έμα τυ προλεταριάτυ καπιταλιςτες χρισιμοπιυν όλα τα καλα τις κυλτύρας τον κερο πυ ι εργάτες

ζύνε άθλια ίπαρχι. Μονάχα όταν περάςυν ίςτερα απο προλετάρικι επανάςταςι, ςίμφονα με το παράδιγμα τις ΕΣΣΔ., όλα τα μέςα τις παραγογις ςτα χέ-



Κινίγι



Παραςκεδι φοτιας



Επεξεργαςία τις γις



Ι πρότι βάρκα

Σχ. 2. Ι προτογονι τεχνικι

ρια τον ίδιον εργαζομένον θα γίνυν προςιτες κε ςτυς τελεφτέυς όλες ι κατάχτιςες τις κυλτύρας.

2. Επιστίμι κε τεχνικι.

Ο άνθροπος για νά ιποτάκσι τι φίσι δισκολέφτικε πολι.

Στα παλια-παλια χρόνια, ι πρόγονί-μας μπορύσανε μονάχα να βασιστύνε στι δίναμι το χεριόν-τυς, τόν ποδιον κε το δοντιον τα οπία πολι σιχνα δεν ίτανε αρκετα ισχιρα όπλα στον αγόνα-τυς με πιο δινατυς οχτρυς, ύτε στιν εργασία πυ απετύσε περισότερι δίναμι απο κί ι πυ μπορύσε άμεσα να κάνι ο άνθροπος. Ι χρισιμοπίισι απλον εργαλίον λ.χ. τις πέτρας κα τυ μιτερυ κσίλυ, δόσανε στον άνθροπο μεγάλα πλεονεχτίματα στον αγόνα για τιν ίπαρκσί-τυ.

Χρισιμοπιόντας στιν εργασία τα απλά-τυ αφτα εργαλία, ο άνθροπος έφερε σ'αφτα διάφορες αλαγες, προσαρμόζοντάς-τα σε διάφορα ίδι εργασίας.

Λεφτο μιτερο κομάτι πέτρας ίτανε κατάλιλο ος ακι κσίφυς για το άνιγμα τρίπας στο τομάρι τον ζόον απτα οπία κάνανε τις φορεσιές. Φαρδια επίπεδι πέτρα χρισίμεβε ος ακσίνα κε μαχέρι.

Τα εργαλία τις εργασίας στιν πορία τις ιστορικις ανάπτιχσις τις κινονικις πραχτικις, γίνονταν τελιότερα κε μετασκιματιζόντανε στα εργαλία τα οπία μεταχιριζύμαστε τόρα για εργασίες διάφορον ιδον.

Ο προτόγονος άνθροπος ίτανε κινιγος. Κινιγόντας τι λία-τυ, πλανιόνταν απο μέρος σε μέρος. Αν το κινίγι ίτανε πετιχιμένο, ο άνθροπος τρεφότανε με κρέας, αν όχι, παρυσιαζόνταν ανάνκι να τραφι με κόκυς φιτον, με ρίζες. Για τις μάβρες μέρες ο άνθροπος έκανε προμίθιες τροφις πυ τις έχονε στι γι. Αναμφίβολα ι κόκι πυ φιτρόνανε μες στι γι, οδιγίσανε τον άνθροπο στι σκέπσι πος ίνε δινατο να σπέρνι τα φιτα πυ ίθελε.

Αρχι-αρχι τυς σπόρυς ρίχνανε χορις καμια άλι εργασία στι γι. Ιστερα αναφάνικε το πρότο εργαλίο για τιν καλιέργια τις γις — το μιτερο κσίλο. Λίγο κατολίγο τροποπιύντανε κε τελιοπιύντανε τα πρότα εργαλία κε μετασκιματιστίκανε στο σίχρονο αλέτρι.

Παρατιρόντας πός πλέι πάνο στο νερο ο κορμος τυ κσίλυ τον οπίο ίσος στι στιγμι τυ κιντίνυ έπιασε απελπιζμένος ο πρόγονός-μας, βεβεόθικε πος πάνο σ'αφτο μπορι να πλέι κι οδιγίθικε στι σκέπσι να τον χρισιμοπιίσι, στον πλύ-τυ. Παρατιρόντας πυς έπλεε το τσόφλι τυ καριδιυ οδιγίθικε στι σκέπσι να φκιάσι κάτι το παρόμιο κε για τον εαφτό-τυ. Ι πρότι-τυς βάρκα ίτανε λαχσεμένος κορμος δέντρυ ί κίλι ρίζα. Τελιοπιόντας το μονόκσιλό-τυ, ο άνθροπος έμαθε να φκιάνι όχι μονάχα ελαφρες βάρκες, μα κε μεγάλα πλία απο σίδερο κε ατσάλι πάνο στα οπία διαπλέι τόρα τον οκεανο.

Για τι θαλασοπλοία ίτανε απαρέτιτο να εκσεβρεθι δρόμος στο ανιχτο πέλαγο. Μάθανε να καθορίσυν τι διέφθινσι οδιγύμενι απτον ίλιο κε τ'αστέρια κε ίστερα να καθορίσυν κε το χρόνο.

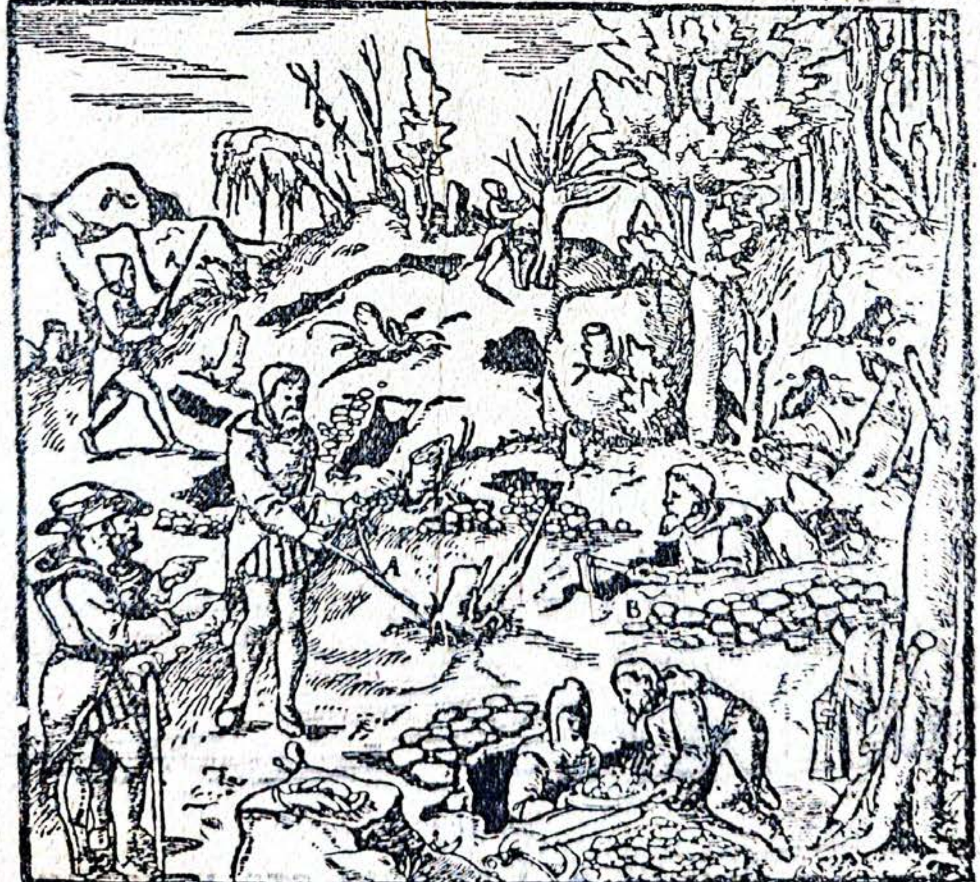
Ετσι αναφάνικε ι επιστίμι για τιν κίνισι τον υρανίον σομάτον, ι αστρονομία. Τι γένεσι τις αστρονομίας προκάλεσε όχι μονάχα το ενδιαφέρο στι με-

λέτι τις κίνισις τον υρανίον σομάτον, μα κ'ι ανάνκες τις θαλασοπλοίας, το απαρέτιτο τις μέτρισις τυ χρόνυ κε τυ καθοριζμυ τις διέφθινσις.

Τα πρότα-τυ εργαλία, ο άνθροπος κατασκέβαζε απο κσίλο κε πέτρα. Τα μὲταλα σπάνια τίχενε στι γι με καθάρι μορφι κε γι'αφτο έπρεπε να τα πάρι απτα μεταλέματα, πράμα πυ δεν ίτανε τόσο απλο. Αφτι 'ίτανε ι ετία πυ ο άνθροπος για τυς σκοπύς-τυ χρισιμοπίισε τα μέταλα σκετικα πολι αργα.

Κάπυ-καπυ βρίσκονταν κε καθαρα μέταλα ίτε στι γι ίτε στυς μετεορίτες — πέτρες πυ πέφτανε στι γι απτο κενο. Τετιυς μετεορίτες μπορίτε να δίτε σιχνα τις μέρες τυ χινόπορυ.

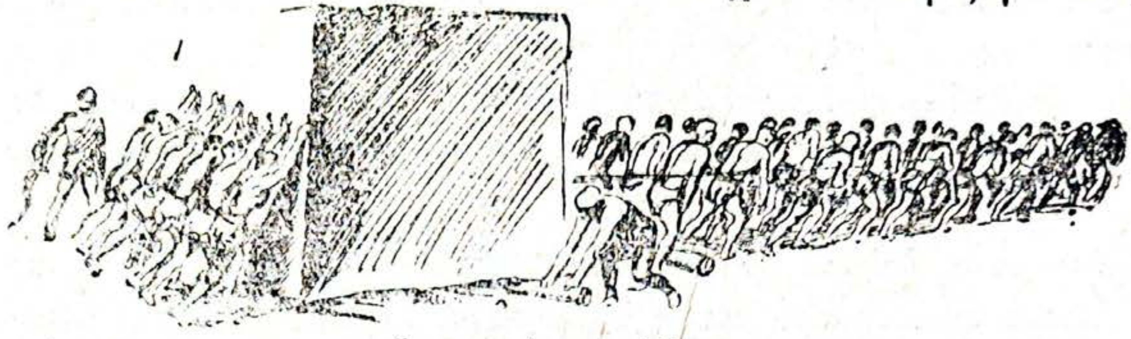
Κάποτε ι μετεορίτες ίνε τόσο μεγάλι, όστε δεν προκάνυνε να πάρυνε φοτια τον κερο πυ διασχίζυν τιν ατμόσφερα τις γις κε πέφτυν πάνο στι γι. Τέτιι λιπο μετεορίτες απο καθαρο μέταλο δόσανε στυς προγόνυς-μας το ιλικο για τιν παρασκεβι εργαλίον. Στιν αρχι ος όπλα χρισιμέβανε κομάτια απο χαλκο πυ βρισκόντανε στι γι, ί κομάτια μετεορίτι τα οπία δεν μπορύσε ακόμα να τα επεξεργαστι ο άνθροπος. Αργότερα μάθανε να επεξεργαστυν το χαλκο κε το σίδερο.



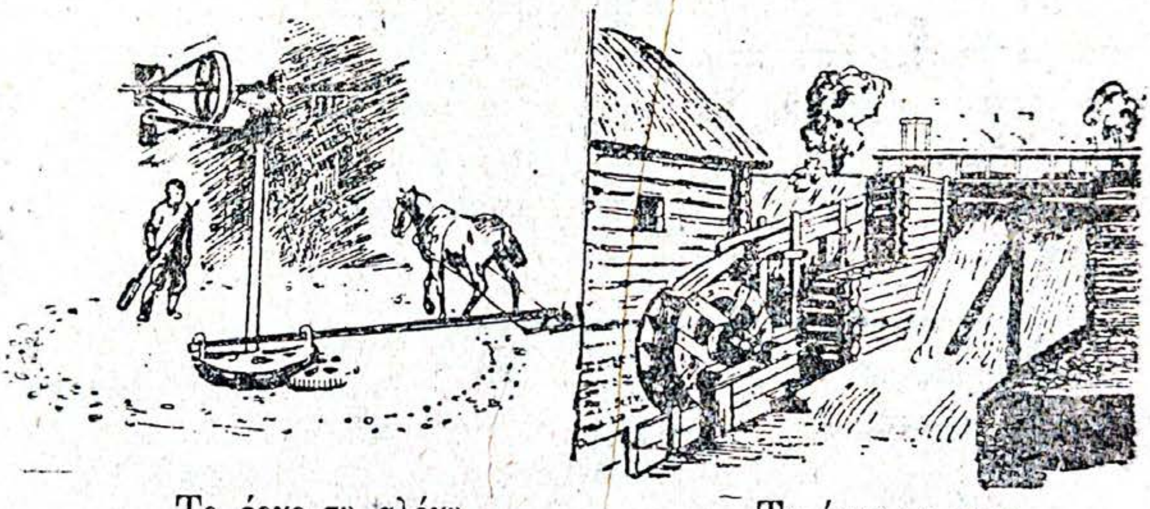
Σχ. 5. Ορινες ανίχνεφσες. Ικόνα απο παλιο βιβλίο

Ι επεξεργασία τον μετάλον ίτανε μεγάλι τέχνι. Ο σίδερας πυ μπορύσε να φκιάσι καλο εργαλίο ίταν ξακυστος. Ανάνκι τυ σιδερα ίχαν όλι: ι πο-

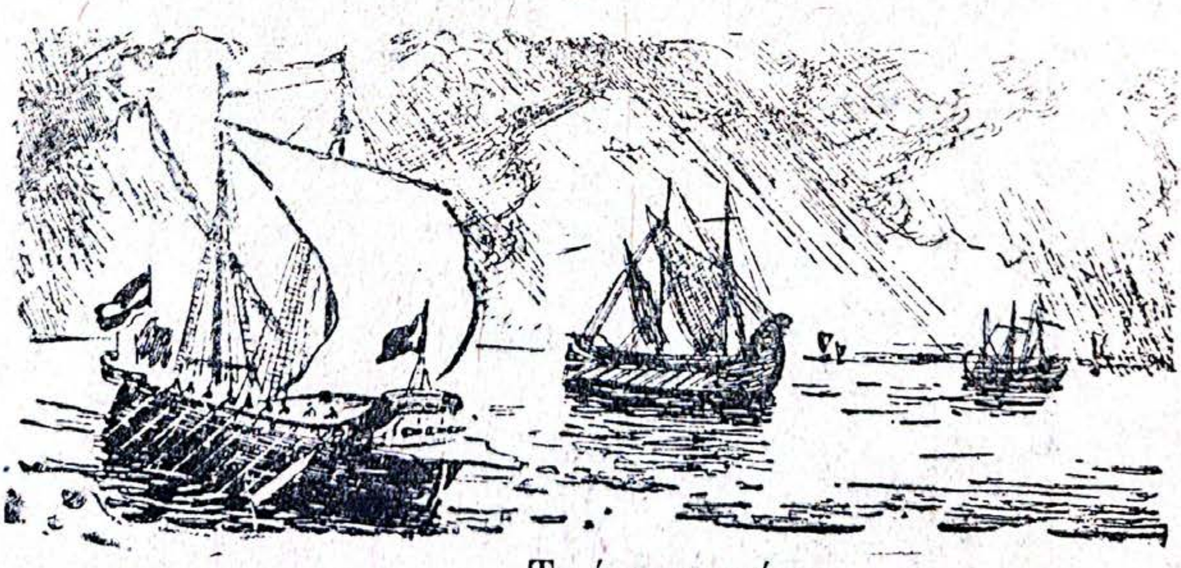
λεμιςτες για τυς οπίυς ο ςιδερας ςφιριλατύςε όπλα, ι γεοργι, ι κινιγι κε ι πςαράδες για τυς οπίυς ίτανε ανάνκι να ετιμάςι εργαλία για τιν εργαςία-τυς. Χριάςτικε μακρο διάςτιμα για τιν εκμάθιςι τις τέχνις τυ ςιδερα, για τιν εκμάθιςι



Ι εργαςία το δύλον



Το έργο τυ αλόγυ — Το έργο τυ νερυ



Το έργο τυ ανέμυ

Σχ. 3 κε 4. Ι τεχνικι ςτο μεςεονα

τον τρόπον τις προμίθιας μετάλον απτα μεταλέματα, για τιν έκμάθιςι τον τρόπον τις επεκςεργαςίας τον μετάλον.

Για τιν εκςαγογι μεταλεμάτον ςίδερυ παρυςιάςτικε ανάνκι ν'αναζιτίςυνε μεταλέματατα όχι μονάχα πάνο ςτιν επιφάνια τις γις, μα κε να κατεβύνε ςτα οριχία, ςτο βάθος τις γις.

Αρχιςε ν'αναπτίςετε ι μεταλυργία. Στιν αρχι ακόμα τις ανάπτικςις τις μεταλυργίας παρυςιάςτικε ανάνκι απο μιχανες. Ιτανε ι μιχανες απαρέτιτες για ν'αντλίςυνε το νερο απτα οριχία, για ν'ανεβάςυν τα μεταλέματα, για να τα μεταφέρυν. Στιν αρχι ςτα οριχία βάζανε ςε κίνιςι τι μιχανι με τι βοίθια το ζόον. Τα ζόα ακόμα χριςιμοπιύςανε κε για τι μεταφορα. Ιςτερα χριςιμοπιυθίκανε κινιτίρες μεγάλις δίναμις.

Ι πρότες ατμομιχανες, ι ςιδεροδρομικες γραμες κ'ι ανελκιςτίρες φκιαςτίκανε για τα μεταλία. Κε ςτι μελέτι ακόμα τον αερίον αφορμι έδοκε ι μεταλυργία.

Οςο πιο πολι πρόοδεβε ο άνθροπος ςτιν τεχνικι, τόςο απαρέτιτα καταντύςε γι'αφτον ι μελέτι το φενόμενον τις φίςις. Ι προςπάθιά-το να καταλάβι τα διάφορα φενόμενα πυ γίνυντε γίρο-μας, κατάντιςε μεγάλο πρόβλιμα ςτι λίςι τυ οπίυ ι άνθροπι τις επιςτίμις κςοδέπςανε τις δίναμές-τυς. Στιν αρχι μπερδεμένα κι όχι καθαρα νιόθανε τι ςκέςι πυ ίπαρχε ανάμεςα ςτα φενόμενα πυ γίνονταν. Ιποθέτανε πος τα φενόμενα αφτα τα προκαλύςανε ςινίδιτα όντα. Αργότερα, όταν μάθανε κ'ι ίδιι να προκαλύνε τα φενόμενα πυ γίνυντε γίρο-μας, ι ανθροπι καταλάβανε πος ι ίδιες ετίες φέρνυν πάντα τα ίδια αποτελέςματα. Φάνικε πος καμια κςένι θέλιςι δεν ίτανε εδο, πος ι θει δε χριάζονταν καθόλυ για τιν εκςίγιςι το φενόμενον τις φίςις.

Ι επιςτίμι έδικςε το ακαταλόγιςτο το θριςκεφτικον διςιδεμονιον, έδικςε πος κανένας θεος δεν ιπάρχι. Μ'ολατάφτα ι μπυρζζυαζία με τυς πιςτύς-τις λακέδες — τυς κλιρικυς έβαζε όλα-τις τα δινατα για να φαρμακέπςι με τις θριςκεφτικες διςιδεμονίες τι ςινίδιςι τον εργαζομένον μαζον, γιατι με τον τρόπο αφτο θα τις ίτανε πιο έφκολο να τις κρατίςι ςτιν ιποταγί-τις κε να εκμεταλεφτι τον κόπο-τυς προς όφελός-τις.

Στα τελεφτέα χρόνια ι καπιταλιςτες, εκςετίας τις ικονομικις κρίςις πυ κςέςπαςε, εκςετίας τις ιπερπαραγογις τις βιομιχανίας κε τις φτόχεπςις τον εργαζομένον μαζον, ανιχτα πια επιτίθεντε ενάντια ςτι χριςιμοπίιςι τις νεότερις τεχνικις, λογαριάζοντας πος ι χριςιμοπίιςι τις τελεφτέας ίνε μια απτις κιριότερες ετίες τις κρίςις.

Κε μονάχα για τυς εκςοπλιζμυς πυ ολοένα κε αφκςάνυν κε τιν προετιμαςία ςε πόλεμο εφαρμόζυντε ι πιο τέλιες εφέβρεςες τις επιςτίμις κε τις τεχνικις. Ι μπυρζζυαζία δεν κυράζετε να φκιάςι ιπερντρέτνουτ εκςοπλιζμένα με τερατόδικο πιροβολικο, ιλεχτρικοπιιμένα τανκ με μεγάλι ιςχι πυ ιπερνικυν κάθε εμπόδιο, ςτρατιοτικα αεροπλάνα εκςοπλιζμένα με μπόμπες γεμάτες αέρια. Ακόμα κε ςτον κερο τις ιρίνις ετιμάζυντε μεγάλα ποςα φαρμακερες υςίες πυ

εφεβρεθίκανε αποκλιστικα για ςκοπυς επιθετικυς. Ολι ι κλάδι τις επιςτίμις κε τις τεχνικις χριςιμοπιιθίκανε για στρατιοτικυς ςκοπυς. Τυς ςκοπυς αφτις εχςιπιρετυν ο ιλεχτριζμος, ο πεπιεζμένος αέρας, τα αέρια κε ο ατμος, το φος κι ο ίχος. Ι κατάχτιςι τις τεχνικις ίνε απαρέτιτι κε ςε μας πυ ολυθε μας περιτριγιρίζυν μπυρζζυαζικα κράτι εχθρικα διατεθιμένα. Τιν επιςτίμι κε τιν τεχνικι πρέπι να χριςιμοπιίςυμε όχι μονάχα για ςο ςοςιαλιςτικο χτίςιμο, μα κε να προφιλαχτύμε απτις επίθεςες πυ μας απιλυν.

Τα προβλίματα τις επιςτίμις ςτενα ςινεδένυντε με τιν τεχνικι. Κ' ι μια κ' ι άλι ςτιν ΕΣΣΔ αναπτίςυντε με οριζμένο πλάνο. Μα το επίπεδο τις τεχνικις ςτιν ΕΣΣΔ ίνε πολι πιο χαμιλο παρα ςτα προχοριμένα καπιταλιςτικα κράτι.

Εμις βάζυμε μπροστά-μας το πρόβλιμα να φτάςυμε κε να κςεπεράςυμε αφτα τεχνικοικονομικα. Ι λίςι τυ προβλίματος αφτυ θ'άνε μονάχα δινατι με τιν προςέλκιςι ςτιν επιςτιμονικι κε τεχνικι διμιυργία τις φαρδιας μάζας τον ίδιον εργαζόμενον, πράμα πυ γίνετε ακριβος. Παντυ ς'όλι τιν ΕΣΣΔ καταπιαςτίκανε με τιν ανίπςοςι τις ιδικότιτάς-τυς κε τις τεχνικίς-τυς μόρφοςις εκατοντάδες χιλιάδες εργάτες. Αποτέλεζμα όλις αφτις τις εργαςίας ίνε ο μεγάλος αριθμος προτάςεον για τι ςιςτιματοπίιςι τις δυλιας πυ εφαρμόζυντε πια ςτι ζοι, ι γρίγορι άφκςιςι τυ αριθμυ τον εργατον εφεβρετον.

Στιν εργαςία τον επιςτιμονικο-ερευνιτικον ινςτιτύτον αρχίζυνε να πέρνυνε μέρος ι εργάτες κ' ι μάζες το χορικον.

Ι μεγάλες απέτιςες, πυ μπένυν μπροστα ςτυς ςιμέτοχυς τυ ςοςιαλιςτικυ χτιςίματος, ιποχρεόνυν τι νέα γενεα να προετιμαςτι καλα. Τί ςιμαςία ςτιν προετιμαςία αφτι θάχι ι γνόςι τις φιςικις, ςτιν εκμάθιςι τις οπίας εμις τόρα καταπιαςτίκαμε; Νεριτερα ίδαμε πος για τον αγόνα ενάντια ςτι φίςι ίνε ανάνκι να κατανοίςυμε τιν προελιπςι το φενομένον κε τιν αμιβέα-τυς ςχέςι.

Ι φιςικι ςινκεντρόνι τιν προςοχί-τις ςε κίνα τα φενόμενα πυ όταν γίνυντε δε φέρνυν καμια αλαγι ςτιν υςία τυ ςόματος. Απτο μετάλεμα λ.χ. με τι θέρμανςι πέρνυμε μέταλο πυ δε μιάζι μ'αφτο. Εδο άλαχςε ι υςία τυ ςόματος. Αφτο δεν ιπάγετε ςτιν περιοχι τις φιςικις. Αλο πράμα, το λιόςιμο τυ μετάλυ. Με τι θέρμανςι ένα κομάτι μέταλο, κςακολυθόντας ν'άνε πάλι μέταλο μεταβένι ςε ρεφςτι κατάςταςι κε κατόπιν κριόνοντας μέςα ςε καλύπι γίνετε πάλι ςτερεο. Στιν περίπτοςι αφτι ι υςία τυ ςόματος δεν άλαχςε. Μάφτο το φενόμενο καταγίνετε ι φιςικι. Πρέπι όμος να τονίςυμε πος ακριβι όρια ανάμεςα ςτι φιςικι κε τις ςινκενικές-τις επιςτίμες δεν ίνε πάντα δινατο να καθορίςυμε. Τον κερο λ.χ. τις τίκςις έχυμε κε „μονοκςίδιο τυ άνθρακα", όταν μέρος τυ μετάλυ „κέγετε" κε γίνετε άλι υςία. Με παρόμια φενόμενα καταγίνετε ι χιμία.

Στο ΦΕΕΣ θα γνοριςτύμε με τον πρότο κίκλο τον γνόςεον στι φισικι. Ο πρότος κίκλος τον γνόςεον δίνι ένια τον θεμελιόδικον νόμον τον αλαγον πυ γίνουντε στι φίσι στιν πιο απλί-τυς διατίποςι κε ένια τις ςχέςις πυ ιπάρχι ανάμεσα στις αλαγες αφτες. Εδο ιπάγετε ι εκμάθιςι το μιχανικον κινίςεον, τυ ιλεχτριςμυ κε τις θερμότιτας.

Ι κατανόιςι τυ πρότυ κίκλυ τον γνόςεον στι φιςικι θα κάνι δινατι στο μέλον κε τιν κατανόιςι τον πιο πολίπλοκον ςχέςεον πυ ιπάρχυν ανάμεσα στα φενόμενα πυ γίνουντε γίρο-μας.

Μα ο πρότος κίκλος τον γνόςεον στι φιςικι, ίνε πια το πρότο σταθερο βίμα στο δρόμο τις κατάχτιςις τις τεχνικις, τις τελεφτέες επιτιχίες τις οπίας ι νέα γενεα το χτιςτον τυ ςοςιαλιςμυ πρέπι να μπάςι στιν ανάπτιξι τυ λαικυ νικοκιριυ τις ΕΣΣΔ κε στο έργο τις προφ λαξις το ςινόρον-τις.

Ι. Ι ΑΠΛΥΣΤΕΡΕΣ ΜΕΤΡΙΣΕΣ

3. Για να καταχτίςυμε τιν επιςτίμι κε τιν τεχνικι, ίνε ανάνκι να μάθυμε να μετράμε.

Για να φκιάςυμε ςπίτια, ντεζάκια, μιχανες κε αντικίμενα ικιακις χρίςις ίνε ανάνκι να κςέρυμε να μετρίςυμε τα μεγέθι τον ιλικον πυ χριςιμοπιύμε στις περίπτοςες εφτες. Στιν καθιμερινί μας ζοι ίνε ανάνκι να εχτελέςυμε τις πιο διαφορετικες μέτριςες. Πριν ν'αρχίςυμε λ.χ. να φκιάςυμε ένα οπιοδίποτε πράμα — ράφι για βιβλία, ντυλάπα, χάρακα κτλ., καθορίζυμε με ακρίβια το ποςο τυ ιλικυ πυ χριάζετε στιν περίπτοςι αφτι εχτελόντας για το ςκοπο αφτο ςιρα καταμετρίςεον. Μα αν βιάζεστε, δεν κάνετε ςοστα το λογαριαςμό-ςας, δε μετράτε με τιν ακρίβια πυ πρέπι, τότε δε θα μπορέςετε να ετιμάςετε το πράμα, θα χαθι το ιλικο κι ο κόπος-ςας θα πάι τυ κάκυ. Τέτιες περίπτοςες ιπάρχυν πολες.

Μια παλια παριμία λέι: „δέκα φορες μέτριςε κε μια φορα κόψε". Ι παριμία αφτι ιπάρχι εδο κε πολα χρόνια. Κε τότε ακόμα ι άνθροπι νιόθανε πος ίνε ανάνκι να εχτελέςυν τις μέτριςες με ακρίβια.

Εμις τόρα ζύμε, όπος ςας ίνε γνοστο, στον εόνα τις τεχνικις, στον εόνα το μιχανον για τιν καταςκεβι τον οπίον χριάζετε μεγάλι ακρίβια. Κι αν ίτανε κερος, οπότε για τι μέτριςι τον αντικιμένον μεταχιρίζονταν ος μονάδα μάκρυς ένα οπιοδίποτε μέρος τυ ανθρόπινυ ςόματος — το μάκρος τις πατιμαςιας, τυ χεριυ κτλ. χορις μεγάλι ζιμία, στιν εποχί-μας πυ παρυςιάζοντε πολες φορες περίπτοςες ι μέτριςες να γίνυνε με προςένκιςι ενος εκατομιριοστυ κε παραπάνο, τέτιες μονάδες μάκρυς ίνε ολότελα ακατάλιλες.

Εμις ζύμε μαζί-ςας στι χόρα πυ φκιάνι το ςοςιαλιςμο. Πυλι γρίγορα ι χόρα-μας πρέπι να κςεπεράςι τεχνικοικονομικα τις πιο προχοριμένες καπιτα-

λιστικες χόρες—τιν Αμερικι, τιν Ανκλία κε τις άλες. Αφτο σιμένι πος εμις πρέπι ν'άχυμε στι χόρα-μας, όσο το δινατο περισότερες μιχανες πυ να εργάζοντε όσο το δινατο χαλίτερα κε με μεγαλίτερι ακρίβια. Το πρόβλιμα αφτο δεν ίνε απλο. Ι λίϊι-τυ απετι απο όλυς εμας κε απο σας, τυς μέλοντες χτίστες τυ σοσιαλιζμυ, καλες γνόσες, ικανότιτα κε ακρίβια στιν εργασία.

Πρότα απ'όλα χριάζετε ακρίβια στι μέτρισι. Εμις δεν έχυμε κερο „δέκα φορες να μετρίσυμε κε μια φορα να κόψυμε". Εμις πρέπι να μάθυμε να κάνυμε με ακρίβια τιν πρότι μέτρισι. Για τις διάφορες μέτρισες χρισιμοπιύμε οριζμένες, αφστιρα καθιερομένες μονάδες. Με μερικες απ'αφτες τις μονάδες ίμαστε πια γνοριζμένι, μάλες θα γνοριστύμε τόρα.

4. Μέτρισι τυ μάκρυς.

Καθε φισικο σόμα, στερεο, ιγρο ί αέριο όσο μικρο κε ν'άνε, έχι μακρος, πλάτος κε ίπσος κε πιάνι κάπιο χόρο στο κενο.

Με τι μέτρισι τον μεγεθον αφτον θα καταπιαστύμε τόρα.

Θα φροντίσυμε πρότα απ'όλα ν'απαντίσυμε στιν ερότισι, τί σιμένι ι μέτρισι τυ μάκρυς.

Σ'εσας βέβεα δόθικε πολες φορες αφορμι τον κερο πυ δυλέβατε στο εργαστίρι, στα μαθίματα, στα πεχνίδια κτλ. να μετρίσετε διάφορα μάκρι. Πός ενεργύσατε στις περίπτοσες αφτες;

Στο πεχνίδι, αν παρυσιάζετε ανάνκι να μετρίσυν τιν απόστασι απο ένα μέρος σ'άλο, σινίθος κάνυν αφτο με τα βίματα. Λογαριάζυν πόσα βίματα ινε ι απόστασι πυ μετρυν. Για περισότερι ακρίβια πέρνυν χάρακα διερεμένο σε οπιεσδίποτε μονάδες κε τον τοποθετυν πάνο στο αντικίμενο πυ μετρυν. Ιστερά λογαριάζυν κε βρίσκυν με πόσες τέτιες μονάδες ισοδιναμι το μάκρος τυ αντικιμένυ πυ μετρύνε; Σε κάθεμια απτις περίπτοσες αφτες μετρόντας το μάκρος το σινκρίνυνε μ'άλες μονάδες μάκρυς—το μάκρυς τυ βίματος, τυ σαντίμετρυ κε τ. λ.

Σινεπος:

Για να μετρίσυμε ένα οπιοδίποτε μάκρος σινκρίνυμε αφτο μ'ένα άλο μάκρος πυ πέρνυμε ος μονάδα.

5. Μονάδες μάκρυς.

Για να μετρίσυμε ένα οπιοδίποτε μάκρος, πρέπι στιν αρχι να εχλέξυμε τιν κατάλιλι για το σκοπο αφτο μονάδα μάκρυς.

Αν παρυσιάζετε ανάνκι να μετρίσυμε τιν απόστασι απτι Μόσχα στο Λένινγκρατ, τότε όπος ίνε φανερο, τα σαντίμετρα, ακόμα κε τα μέτρα θ'άνε πολι μικρα κι ακατάλιλα για ένα τέτιο σκοπο. Σε τέτια περίπτοσι μεταχιριζόμαστε

άλες, πιο μεγάλες μονάδες, τα χιλιόμετρα. Για να μετρίςυμε πάλι το πάχος ενος φίλυ λαμαρίνα; ακόμα κε το μιλίμετρο θ'άνε ακατάλιλο κε γι αφτο πρέπι να μεταχιριςτύμε δέκατα κε εκατοςτα τις μονάδας αφτις.

Γενικα κάθε μονάδα μάκρυς πρέπι πρότα πρότα ν'ανταποκριθι με τυς ακόλυθυς θεμελιόδικυς όρυς:

1) Ι μονάδες αφτες δεν πρέπι ν'άνε ύτε πολι μεγάλες ύτε πολι μικρες για ν'άνε δινατο τ'αποτελέζματα τις μέτρισις να παραςταθύνε με απλυς καταλιπτυς αριθμυς.

κε 2) Πρέπι ν'άνε σταθερες διλ. να μιν αλάκςυν το μέγεθός-τυς.

6. Πλιροφορίες απτιν ιςτορία τις ανάπτικςις τον μονάδον.

Ι ανάνκι τυ ανθρόπυ να μετρίσι τα αντικίμενα π'ύνε γίρο-μας τον οδιγίςανε ςτιν εφέβρεςι τον μονάδον τις μέτρισις.

Για να φκιάςυν τιν προτόγονί-τυς καλίβα, τα όπλα-τυς κε τι χοντροκαμομένι-τυς φορεςια απο τομάρι ςκοτομένον θεριον, ι πρόγονί-μας ανανκαςτίκανε να μάθυνε πός να καθορίςυν το μέγεθος διάφορον ιλικον.

Για να καθορίςυμε πότε αναφάνικε κατα προςένκιςι ι πρότι μονάδα τις μέτρισις δεν ιπάρχι καμια δινατότιτα. Αφτο γένικε ςτα παλια-παλια χρόνια. Πέραςαν απο τότες όχι μια κε διο χιλιάδες χρόνια.

Με τί άραγες ι αθροπι ςινκρίνανε τ'αντικίμενα πυ μετρύςανε;

Απο πύ άραγες πίρανε ι άνθροπι τις μονάδες τις μέτρισις;

Ενοίτε, πος ο προτόγονος άνθροπος τις μονάδες αφτες μπορύςε να διναςτι απτι φίςι κε πρότα απ'όλα μπορύςε να χριςιμοπιίςι τις διάςταςες τυ ςόματός-τυ.

Μέχρι ςίμερα διατιριθίκανε ακόμα ονομαςίες τέτιον μονάδον λ.χ. παλάμι, δίμα, φυτ (ςτιν ανκλικι **foot**=πόδι), γραν (τι γαλικι **Grain**=κόκος) κ.α.

Ενοίτε πος αργότερα όλες αφτες ι μονάδες πάψανε ν'άχυνε μεγάλι ςκέςι με τις διάςταςες τυ ανθρόπινυ ςόματος, γιατι καθοριςτίκανε ςταθερες διάςταςες το μονάδον αφτον, μα ι ονομαςία-τυς δίχνι τιν προέλεφςί-τυς. Ος τα τελεφτέα ι διάφορι λαι ίχανε τις πιο πικίλες μονάδες μάκρυς.

Στιν παλια Ρυςία ος τιν επανάςταςι μεταχιρίζυνταν τον πίχι, το φυτ, τι ςάζνα κε λίγο πιο πριν τον πίχι τυ χεριυ. Στιν Ανκλία ίχανε το φυτ, ςτι Γαλία το τυαζ, τι γραμι κτλ.

Για τις διεθνις εμποριkες ςχέςες τέτια πικιλία ςτις μονάδες ίτανε με το παραπάνο ακατάλιλι.

Παρυςιαζόταν πάντοτε ανάνκι να τρέψυν τι μια μονάδα ςε άλι κε τέτιι τρόπι ίτανε κάποτε πολι περίπλοκι.

Στι ςκέψι τις διμιυργίας ενιέυ διεθνικυ ςιςτίματος μονάδον οδίγιςε ι ανάπςικςι τυ βιομιχανικυ καπιταλιζμυ. Μα δεν ίνε τόςο έφκολο ν'αρνιθι κανςε

τις ακατάλιλες, μα σινιθιζμένες παλιες μονάδες. Ι μετάβασι ολάκερις χόρας σε νέο σίστιμα μονάδον ίνε μεγάλο γεγονότο. Τέτια γεγονότα μπορύνε μονάχα να σιβένυνε σε κερο επανάστασις, οπόταν νκρεμίζυντε ι παλιι στίλι τις ζοις κε μαζι μ'αφτυς κε πολα σινίθια τον ανθρόπον.

7. Μετρικο σίστιμα.

Στα τέλι τυ XVIII εόνα στον κερο τις Μεγάλις γαλικις επανάστασις, επιτροπι απο επιστίμονες καταμέτρισε το μάκρος τυ μεσιμβρινυ τις Γις πυ περνα απτο Παρίσι. Το ένα τεσεραχοντάκις εκατομιριοστο τυ μάκρυς τυ μεσιμβρινυ αφτυ ι επιτροπι πρότινε να παρθι ος μονάδα μάκρυς κε να ονομαστι μέτρο.

Στα 1799 ετιμάστικε το πρότο ιπόδιγμα τυ μέτρυ π'όχε μορφι βέργας απο πλατίνα. Πάνο σ'αφτι, το μάκρος ενος μέτρυ σιμιονότανε ανάμεσα σε διο λεφτες γραμες. Το ιπόδιγμα αφτο ονομάζετε σίμερα κανονικο (σχ. 7). Αντίτιπα απτο ιπόδιγμα αφτο,ετιμαζμένα με μεγάλι ακρίβια, έχυν όλες ι χόρες τυ κόζμυ.

Στιν Ενοσί-μας έχυμε διο τέτια αντίτιπα με αριθμο 11 κε 28. Απ'αφτα τα ένα φιλάγετε στιν Ακαδιμία τον επιστιμον κε το δέφτερο στο γενικο επιμελιτίριο (παλάτα) το μέτρον κε το βαρον τυ Λενινγρατ.

Στι Γαλία το μετρικο σίστιμα τελιοτικα ισάχτικε στα 1840. Λίγο-λίγο άρχισε να διαδίνετε κε σ'όλες τις χόρες τυ κόζμυ. Σ'εμας, στιν ΕΣΣΔ ισάχτικε μονομιας ιστερα απτιν Οχτοβριανι επανάσταση κι απτο 1926 σίφονα με διάταγμα τυ Σιμβυλίυ το λαικον κομισάρον ίνε το μόνο νόμιμο σίστιμα τον μέτρον στιν Ενοσί-μας.

Σίμερα μονάχα μια χόρα ι Ανκλία δεν παραδέχτικε το μετρικο σίστιμα μ'όλο πυ κε κι έχι μεγάλι διάδοσι το σίστιμα αφτο.

Αργότερα ίστερα απο ακριβις μέτρισες καθορίσανε πος το μάκρος ανάμεσα στις διο γραμες το χαραγμένο πάνο στο αρχικο ιπόδιγμα, δεν ίνε ακριβος ίσο με το ένα τεσαραχοντάκις εκατομιριοστο τυ μεσιμβρινυ, μα ίνε μικρότερό-τυ πάνο-κάτο κατα 0,0856 μμ.

Πός γένικε τύτο; Οσο κι αν προσπαθίσυμε να μετρίσυμε ένα οπιοδίποτε μέγεθος με ακρίβια, πρέπι να κσέρυμε καλα, πος τιν ακριβί-τυ διάστασι δε θ'άμαστε ποτες σε θέσι να καθορίσυμε. Ο βαθμος τις ακρίβιας τις μέτρισις εκσαρτιέτε απτιν ακρίβια το μετρικον εργαλίον κι απο πολυς άλυς όρυς. Οσο πιο πολι αναπτίσετε ι επιστίμι κ'ι τεχνικ, καλιτερέβυν ι μέθοδες τις μέτρισις, κε τα εργαλία-μας γίνυντε τελιότερα, τόσο πιο πολι τάποτελέζματα τις μέτρισις ίνε ακριβέστερα. Κίνον τον κερο ο μεσιβρινος τις γις μετρίθικε απτυς επιστίμονες με τιν πιο μεγάλι ακρίβια π'ύτανε δινατι τότες.

Μα ι ακρίβια αφτι, ίστερα απο πάροδο 100 χρόνον, μπορι ν'άνε ακόμα πιο μεγάλι. Νά γιατι παρατιρίθικε διαφορα στα αποτελέζματα τις μέτρισις

μεταξι στυς τοτινυς κε σίχρονυς επιστίμονες. Χάνι εχσετίας ενος τέτιυ πράματος τι σιμασία-τυ το μετρικο σίστιμα; Δε χάνι τίποτε. Για μεγαλίτερι αχρίβια πρέπι να παραδεχτύμε το μέτρο όχι ος ένα τεσαρακοντάκις εκατομιριοστο τυ μάκρυς τυ μεσιμβρινυ τυ Παρισιυ, μα ο μάκρος π'ύνε ίσο με το σιμιομένο ανάμεσα σε διο γραμες πάνο στο διεθνικο ιπόδιγμα πυ φιλάγετε στις Σέβρες κοντα στο Παρίσι.

Τα αντίπιτα απτο ιπόδιγμα αφτο πυ φιλάγετε στιν Ε.Σ.Σ.Δ. έχυνε μάκρος με θερμοκρασία 0^0 πάνο κάτο:

Το ιπόδιγμα με αρ. 11 ίνε ίσο με 999,995 μμ.

» 28 » 1000,005 μμ.

8. Μετρικες μονάδες μάκρυς

Ι κιριότερι εφκολία τυ μετρικυ σιστίματος βρισκετε στιν απλότιτα τις ιποδιέρεσις τυ μέτρυ.

1 ντετσιμετρο (ντμ) = 0,1 μετρα
1 σαντιμετρο (σμ) = 0,01 μετρα
1 μιλιμετρο (μμ) = 0,001 μετρα
1 μικρον (μκ) = 0,000001 μετρα
1 χιλιομετρο (χμ) = 1000 μετρα
1 εκατομετρο (εμ) = 100 μετρα
1 δεκαμετρο (δμ) = 10 μετρα

Ι σινιθέστερες μονάδες στιν καθιμερι ζοι ίνε το μέτρο, το ντετσίμετρο το σαντίμετρο, το μιλίμετρο κε το χιλιόμετρο.

9. Προβλίματα κε ερότισες

1. Τί ενούμε λέγοντας μέτρι ι τυ μακρυς;

2. Γιατί ίτανε ακατάλιλες ι μονάδες τυ μάκρυς πυ μεταχιριζόντανε στιν αρχεότιτα;

3. Με πιυς θεμελιόδικυς (βασικυς) όρυς πρέπι νάνταποκριθυν ι μονάδες τις μέτρισις;

4. Πιά πλεονεχτίματα έχι το μετρικο σίστιμα.

5. Πότε στι Ροσία ισάχτικε το μετρικο σιστιμα;

6. Πόσα μιλίμετρα έχι το μέτρο;

7. Με πόσο μέρος τυ μιλιμέτρυ ισοδιναμι το μικρον;

8. Πιες ίνε ι σίντομες παράστασες το μονάδον τυ μετρικυ σιστίματος;



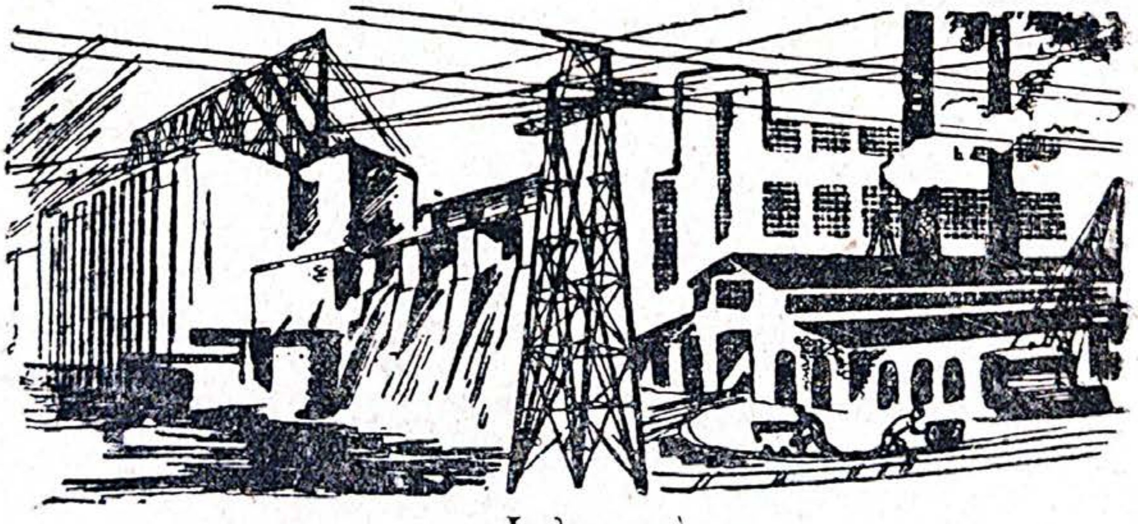
Εργο τυ ατμυ







Εργο τον κινιτίρον τις εσοτερικις κάφσις



Ι ιλεκτροπίισι

Σχ. 6. Σιχρονι τεχνικι



Σχ, 7. Ιπόδιγμα τυ μέτρυ. Κάτο απ'αφτο φένετε ι τομι τις βέργας

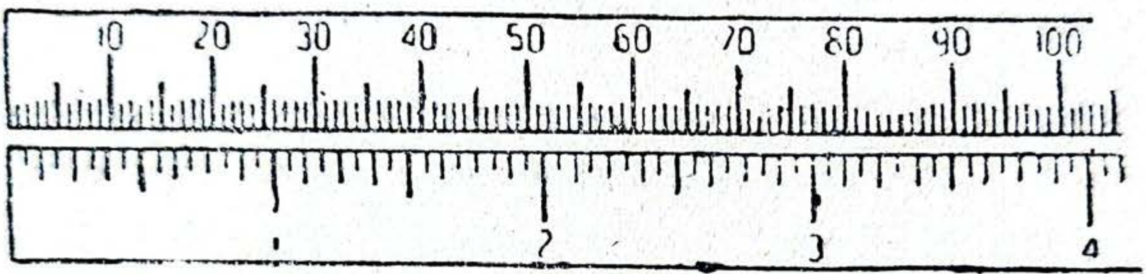
II. ΕΡΓΑΛΙΑ ΓΙΑ ΤΙ ΜΕΤΡΙΣΙ ΤΥ ΜΑΚΡΥΣ

10. Χάρακας με κλίμακα

Τα απλύςτερα εργαλία για τι μέτριςι τυ μάκρυς ίνε χάρακες με κλίμακα π'ύχυνε διάφορο μάκρος. Ακόμα κε ο ςινιθιζμένος μαθιτικος χάρακας μπορι ν'άνε τέτιος καταμετριτις.

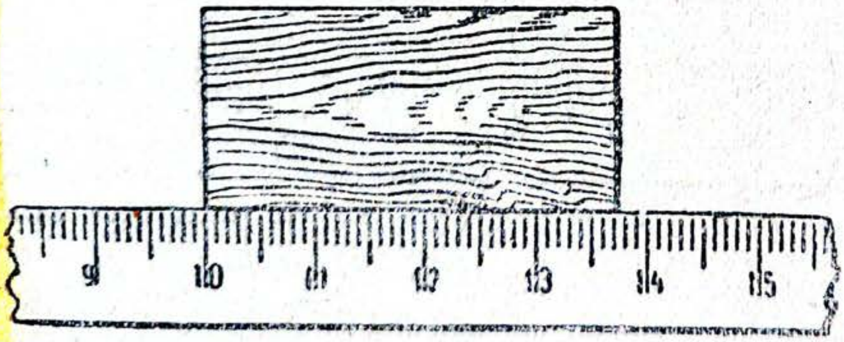
Στι μιχανυργία κε στα εργαςτίρια τον εφαρμοςτον μεταχιρίζυντε ατςάλινες κλίμακες. Τις κλίμακες αφτες για εργαςία πυ απετι μεγάλι ακρίβια φκιάνυν απο πιραχτομένο ατςάλι. Ι κλίμακες έχυνε μάκρος 100 ος 1000 μμ. Ι κλίμακες π'ύχανε τι μεγαλίτερι πέραςι κε τυς μεταχιρίζυντε ςτα εργαςτίριάτυς ι εφαρμοςτες, έχυνε μάκρος 200-300 μμ.

Τί μάκρος έχυν ι χάρακες με κλίμακα πυ μεταχιρίζεςτε ςτα εργαςτίριά ςας;



Σχ. 8. Χάρακες με κλίμακα χοριζμένι ςε μιλίμετρα κε ντύιμες

Οταν θέλυμε να μετρίςυμε κάπιο αντικίμενο, τοποθετύμε πάνο ς'αφτο τιν κλίμακα έτςι πυ το μιδενικο [1]) να ςιμπέςι με μιά τυ άκρι, τιν αρχι τις περιςότερες φορες. Ι ιποδιέρεςι πυ θ'αντιςτιχι στιν άλι άκρι τυ αντικίμενυ θα δίχςι το μάκρος-τυ. Κάποτε στις κλίμακες έχυμε ιποδιέρεςες ίςες με $1/2$ μμ., τις περιςότερες όμος φορες ι ιποδιέρεςες ίνε ίςες με 1 μμ. Τα δεκαδικα μέρι τυ μιλιμέτρυ ιπολογίζυμε με το μάτι.



Σχ. 9. Μέτριςι με χάρακα π'ύχι κλίμακα

Τ'αποτελέζματα ςιμιόνυμε με δεκαδικυς αριθμυς. Γενικα για τις ςιμίοςες πυ χάνυμε ςτι μέτριςι μεταχιριζύμαςτε αποκλιςτικα τυς δεκαδικυς αριθμυς.

11. Λάθι κατα τι μέτριςι τυ μάκρυς

Τα λάθι κατα τι μέτριςι γίνυντε κιρίος απο διο ετίες:

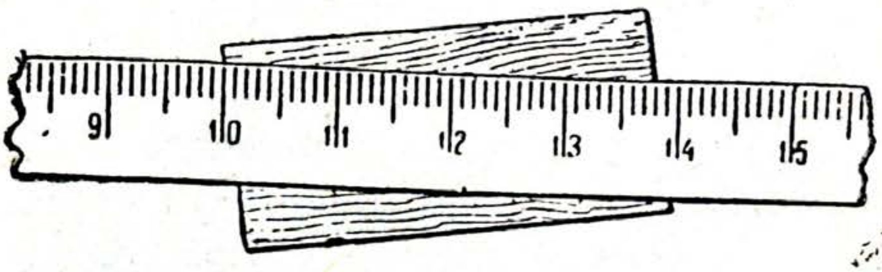
1. Οταν δεν τοποθετύμε ςοςτα τιν κλίμακα ςχετικα με το αντικίμενο πυ μετρύμε. Προςέχςτε το ςχ. 10 κε πέςτε, πός έπρεπε να βάζυμε ςοςτα τιν κλίμακα.

[1]) Επιδι τις περιςότερες φορες τα άκρα τις ξιλένιας χάρακας ίνε φαγομένα, γιαφτο θ'άνε καλίτερα, όταν μετρύμε να τοποθετύμε το αντικίμενο ςτο μέςο τυς χάρακες πέργοντας ος αρχικί ιποδιέρεςι μια απο κίνες πυ τελιόνυνε ςε μιδενικα.

2. Απτιν ελατοματικι θέςι τυ ματιυ κίνυ πυ ιπολογίζι τ'αποτελέζματα τις μέτριςις. Προςέκςτε το ςχ. 11 κε πέςτε, πια θέςι έπρεπε ν'άχι το μάτι για να γίνι ςοςτος ο ιπολογιζμος.

Πός πρέπι να τοποθετίςυμε το μάτι τον κερο πυ ιπολογίζυμε το μάκρος;

Ινε ςοςτα τοποθετιμενο το αντικίμενο πυ φένετε ςτο ςχ. 11;



Σχ. 10. Ελατοματικι θέςι τις κλίμακας

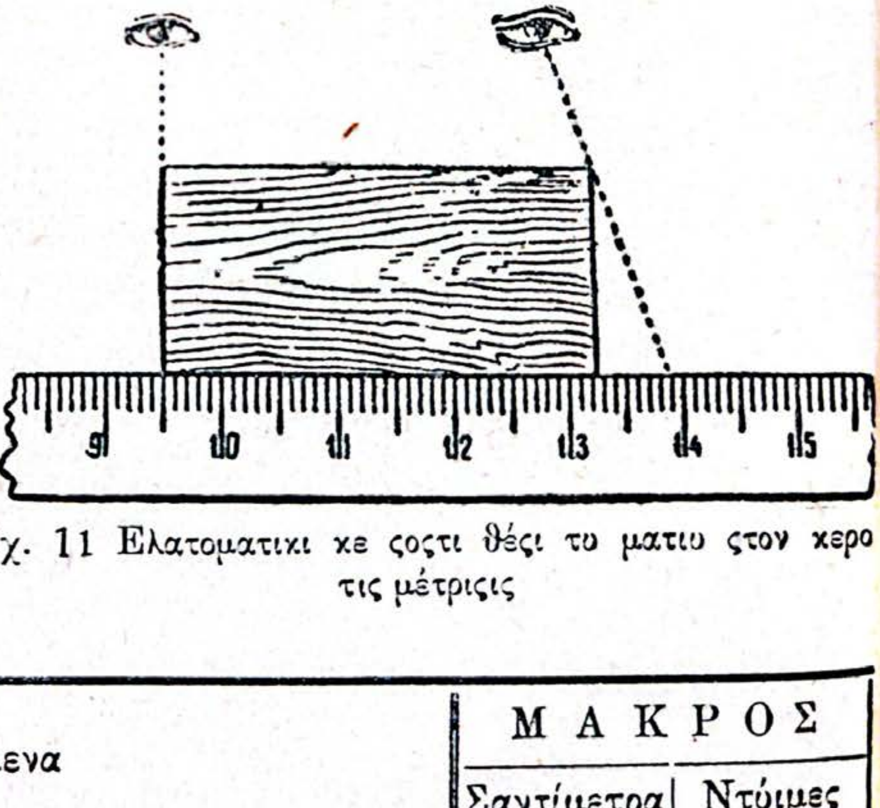
12. Λαπορατοριακι εργασία

Σκοπος τις εργαςίας: Σίνκριςι τυ μάκρυς τις ντύιμας κε τυ ςαντιμέτρυ.

Εργαλία: Κλίμακα χοριζμένι απτι μια μερια ςε ςαντίμετρα κι απτιν άλι ςε ντύιμες ίτε διο κλίμακες, μια χοριζμένι ςε ςαντίμετρα κι άλι ςε ντύιμες.

1. Μετρίςτε το μάκρος κάμποςον αντικιμένον (τυ βιβλίυ, τυ τραπεζιυ, τυ μολιβιυ κ.α.) πρότα με τι μια κλίμακα κ'ίςτερα με τιν άλι. Κατα τι μέτριςι προςπαθίςτε ν'αποφίγετε τα λάθι πυ ιποδίκςαμε παραπάνο.

2. Γράπςτε τα αποτελέζματα τις μέτριςις ςτον παρακάτο πίνακα



Σχ. 11 Ελατοματικι κε ςοςτι θέςι τυ ματιυ ςτον κερο τις μέτριςις

Αντικίμενα	ΜΑΚΡΟΣ	
	Σαντίμετρα	Ντύιμες
Μολίβι		
Τετράδιο		
Βιβλίο		

3. Βρέστε πόσα σαντίμετρα έχι ι ντύιμα. (Ι ιπολογιζμι να γίνυν για κάθε μέτρισι).

Βρέστε το μέσο αποτέλεζμα τον μετρίσεόν-σας. Πός μπορύμε να βρύμε το μέσο αποτέλεζμα απτα μερικα;

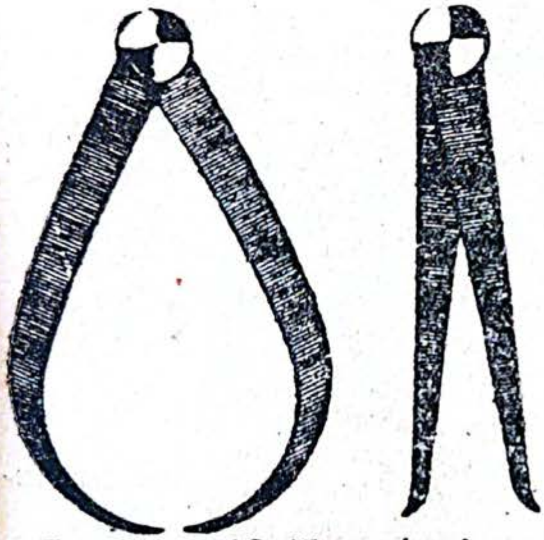
Σινκρίντε το μέσο αποτέλεζμα πυ βρίκατε με τα αποτελέζματα π'ύχυν ι άλες μπριγάτες.

Βρέστε το μέσο απετέλεζμα απτα αποτελέζματα π'ύχυν όλες ι μπριγάτες.

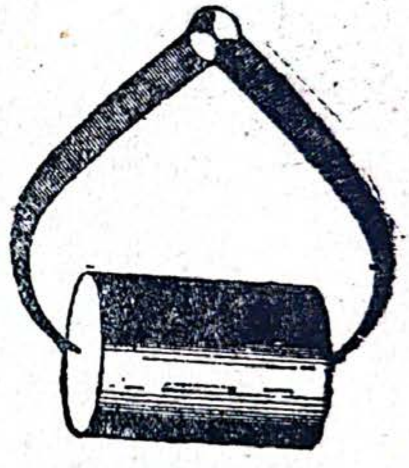
Ιστερα απο ακριβι μέτρισι βρέθικε πος 1 ντύιμα = 2,5 σμ.

Πόσο μεγάλο ίνε το λάθος π'ύκανε ι τάκσι-μας στιν εργασία-τις;

Στιν παραγογι ακόμα κε τόρα μεταχιρίζυντε μερικες φορες τις ντύιμες, γι'αφτο ίνε ανάνκι να γνοριστύμε κε μ'αφτες καλα.



Σχ. 12 κε 13 Κροντσίρκυλ κε ενδόμετρο



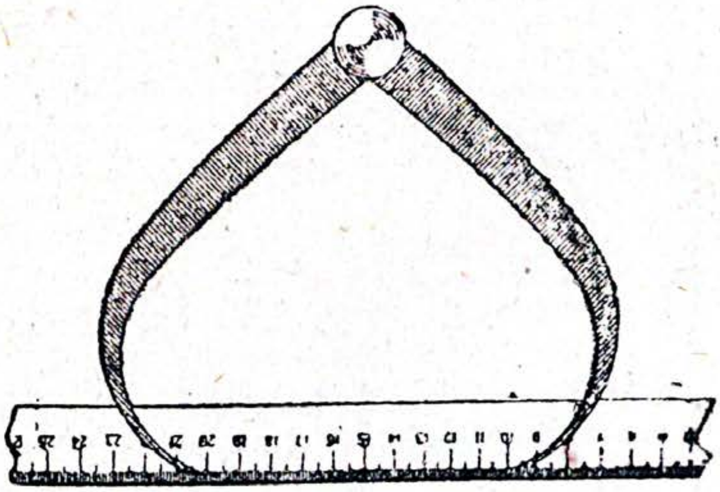
Σχ. 14 Καταμέτρισι με το κροντσίρκυλ

13. Κροντσίρκυλ κε ενδόμετρο.

Στα εργαστίρια κε τιν παραγογι για τι μέτρισι τον εκσοτερικον διαστάσεον μεταχιρίζυντε το κροντσίρκυλ κε για τι μέτρισι τον εσοτερικον διαστάσεον, το ενδόμετρο.

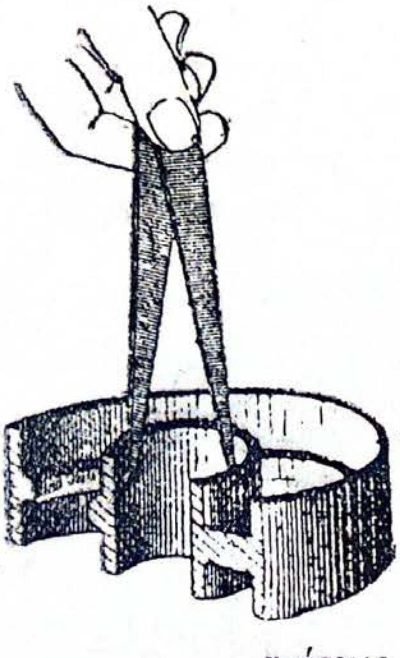
Ι κατασκεβί-τυς ίνε ι πιο πικιλόμορφι. Τις περισσότερες φορες απαντιέντε τέτια εργαλία, όπος κίνα πυ φένυντε στα σχίματα 12 κε 13.

Τυς τρόπυς με τυς οπίυς γίνετε ι μέτρισι με το κροντσίρκυλ κε το ενδόμετρο ιποδίχνυμε στα σχίματα 14-16.



Σχ. 15. Μεταφορα τις καταμέτρισις πάνο στιν κλίμακα

Ιστερα απτιν καταμέτρισι τυ αντικιμένυ μεταφέρνυν το εργαλίο προςεχτικα πάνο ςτιν κλίμακα, προςπαθόντας να μιν απομακρινθυν απτις θέςες-τυς ι ςτερεομένες-τυς άκρες. (ςχ. 15-17).

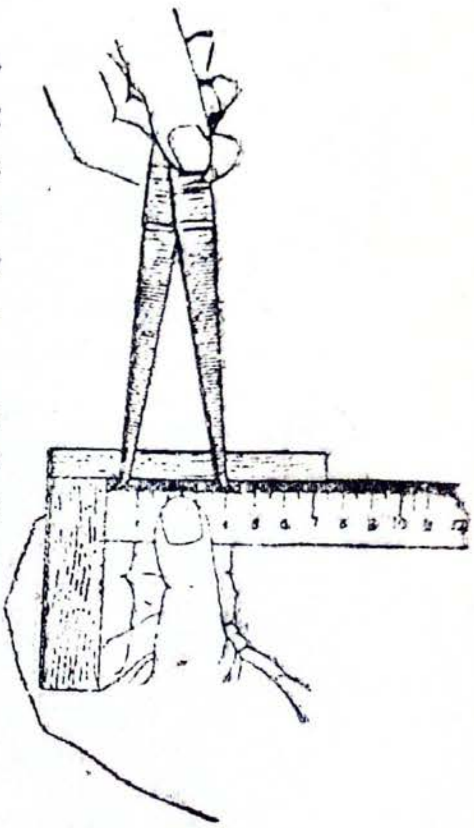


αμέτρι ις
με το εν δόμετρο

Εντολι.

Δέςτε, πός ίνε καταςκεβαζμένα τα χροντςίρκυλ κε τα ενδόμετρα πυ μεταχιρίζοντε ι εφαρμοςτες ςτα εργαςτίριάτυς. Μάθατε ακόμα τον τρόπο με τον οπίο τα χριςιμοπιυν.

Αςκιςι. Τοποθετίςτε το χροντςίρκυλ κε το ενδόμετρο ςε κλίμακα με τα ακόλυθα μεγέθι: 40 μμ., 66 μμ., 77,5 μμ., 10,8 μμ.



Σχ. 17. Μεταφορα τις καταμέτριςις πάνο κλίμακα

14. Λαπορατοριακι εργαςία.

Σκοπος τις εργαςίας: Να μάθυμε να ςινκρίνυμε τα μικροεκςαρτίματα με τα ςχεδιογραφίματά-τυς. Εργαλία: περικόχλιο, μπόλτος, ςχεδιαγραφίματα τυ περικοχλίυ χορις διάςτασες, ςχεδιαγραφίματα τυ μπόλτυ με διάςτασες, χάρακας με κλίμακα, χροντςίρκυλ, διαβίτις, ςχεδιαγραφίματα τον μικροεκςαρτιμάτον.

1. Σινκρίντε τις διάςτασες τυ μπόλτυ με το ςχεδιογράφιμά-τυ.

Προςέχςτε το ςχεδιαγράφιμα τυ περικοχλίυ κε βάλτε ς'αφτο τις διάςτασές-τυ.

3. Προςέχςτε τα μικροεκςαρτίματα κε ςίφονα με τιν κλίμακα πυ ςας δόθικε βάλτε ς'αφτα τις διάςτασές-τυς.

15. Σταγγεντςίρκυλ.

Οταν θέλυμε να μετριςυμε το μάκρος με κλίμακα χοριζμένι ςε μιλίμετρα, ι μεγαλίτερι ακρίβια ςτυς ιπολογιζμύς-μας δεν μπορι ν'άνε ανότερι απτα 0,5 μμ. Σιχνα όμος παρυςιάζετε ανάνκι όπος λ.χ. όταν θέλυμε να φκιάςυμε έμβολο για τον κινιτίρα τυ αφτοκινίτυ, κίλιντρο για τιν ατμομιχανι κ.τ.λ. ν'άχυμε ακρίβια ανότερι απτι ςινιθιζμένι: 0,1 μμ, 0,01 μμ, κε ςε μερικες μά-

λιστα περίπτοσες ος 0,001 μμ. Πάνο στι σινιθιζμένι κλίμακα τέτιες μικρες ιποδιέρεσες θα μένανε απαρατίριτες στο μάτι. Για τέτιες ακριβις καταμέτρισες μεταχιρίζοντε το στανγεντσίρκολ κε τι μικρομετρικι βίδα. Το σχήμα 18 παραστένι στανγεντσίρκολ. Αφτο αποτελιέτε απο χάρακα διερεμένο σε μιλίμετρα, στο άκρο τυ οπίυ ίνε στερεομένι ι ενκάρσια σανίδα Α. Ι άλι σανίδα Β. λέρτερα μπορι να μετακινιθι κατα μάκρος τις κλίμακας. Ι κινιτι σανίδα έχι το πλέσιο C π'ύνε χοριζμένο σε 10 ίσα μέρι. Κάθε μια ιποδιέρεσι τυ πλεσίυ ίνε μικρότερι απτο 1 μμ. κατα 0,1 μμ. Παναπι 10 ιποδιέρεσες τυ κινιτο χάρακα ίνε ίσες με 9 ιποδιέρεσες τις κλίμακας διλ. με 9 μμ. Τέτιος κινιτος χάρακας λέγετε νόνιυς.

Οταν ενόνυντε τα άκρα πυ ανίγυντε, τότε ι γραμι πυ αντιστιχι στο μιδενικο τις κλίμακας σιμπίπτι με τι γραμι πυ αντιστιχι στο μιδενικο τυ νόνιυς κε ι δέκατι γραμι τυ νόνιυς, με τιν ένατι γραμι τις κλίμακας.

Αν μια οπιαδίποτε διέρεσι τις κλίμακας (εμις αρτι τιν πέρνομε ος αρχικι) σιμπίπτι με τι διέρεσι τυ νόνιυς πυ αντιστιχι με το μιδενικο, τότε όλες ι λιπες διέρεσες εχσον απτιν τελεφτέα δε θα σιμπίπτυνε με τις ιποδιέρεσες τις κλίμακας.

Αν μετακινίσομε το νόνιυς έτσι πυ ι πρότι-τυ διέρεσι να σιμπέσι με τιν πρότι διέρεσι τις κλίμακας, τότε το μιδενικο τις κλίμακας θ'απομακρινθι απτιν πρότι-τυ θέσι κατα 0,1 μμ.

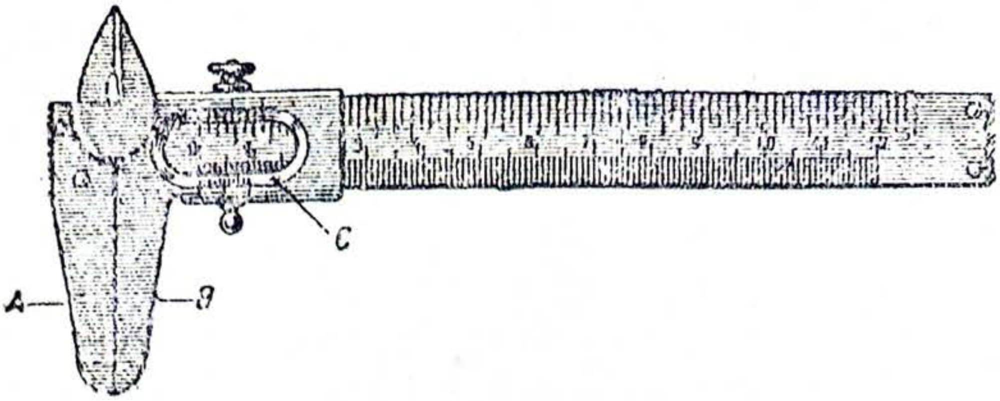
Αν μετακινίσομε παρακάτο το νόνιυς έτσι πυ ι δέφτερι διέρεσί-τυ να σιμπέσι με τι διέρεσι τις κλίμακας, τότε το μιδενικο τυ νόνιυς θ'απομακρινθι απτι γραμι τις κλίμακας πυ αντιστιχι στο μιδενικό-τις κατα 0,2 μμ. κτλ.

Παρατιρόντας πια διέρεσι τυ νόνιυς σιμπίπτι με τι διέρεσι τις κλίμακας μπορύμε να καθορίσομε κατα πόσα δέκατα τυ μιλίμετρυ ι γραμι τυ νόνιυς πυ αντιστιχι στο μιδενικό-τυ απομακρίνθικε απτιν αντίστιχι ιποδιέρεσι τις κλίμακας (σχ. 19). Στο σχίμα 19 ι ιποδιέρεσι τις κλίμακας πυ αντιστιχι στο μιδενικό-τις απομακρίνθικε απτιν ιποδιέρεσι πυ αντιστιχι στο μιδενικο τυ νόνιυς κατα 0,7 μμ. (σιμπίπτι ι έβδομι ιποδιέρεσι τυ νόνιυς. Το μάκρος σίφονα με το σχίμα ίνε στιν περίπτοσι αφτι 93,7 μμ).

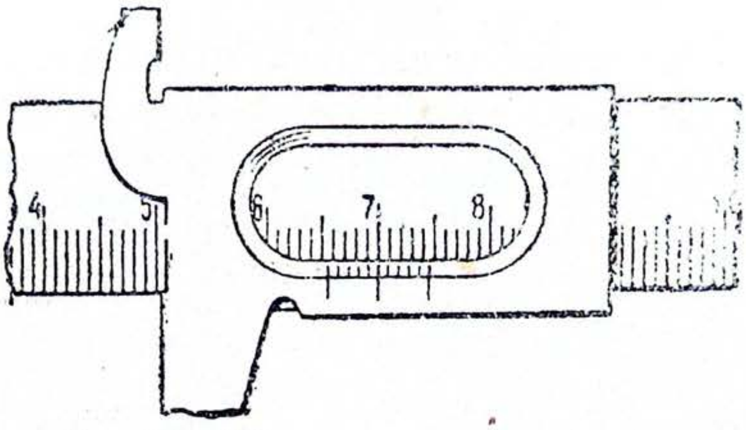
Στο σχίμα 93 ος ιποδιέρεσι τις κλίμακας αρχικι πέρνομε 93 μμ. Απτιν ιποδιέρεσι αφτι ι αρχικι ιποδιέρεσι τυ νόνιυς απομακρίνθικε κατα 0,7 μμ.

Στο σχίμα 20 ος αρχικι ιποδιέρεσι τις κλίμακας πέρνομε 26 μμ. Απτιν ιποδιέρεσι αφτι ι αρχικι ιποδιέρεσι τυ νόνιυς απομακρίνθικε κατα 0,5 μμ.

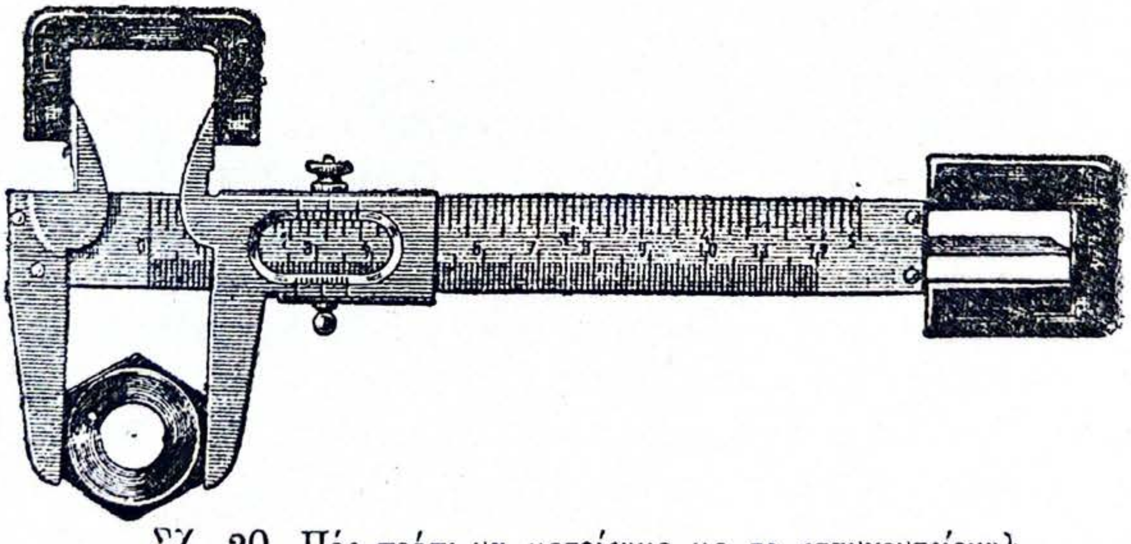
Ασκισι. Φκιάστε μοντέλο χάρακα με νόνιυς. Ιπόδιχσι 1. Κόψτε διο λυρίδες απο χοντρο χαρτόνι, τι μια με μάκρος 20 σμ. κε τιν άλι με 9 σμ. Χορίστε τι δέφτερι σε 10 ίσια μέρι. (Σκεφτίτε πος μπορίτε να το κάνετε καλίτερα). Γράψτε στο τέλος καθεμιας ιποδιέρεσις τον αριθμό-τις αρχίζοντας απτο μιδενικο κε τελιόνοντας στο δέκα.



Σχ. 18. Σταγγεντςίρκυλ



Σχ. 19. Μέτριςι με ςταγγεντςίρκυλ



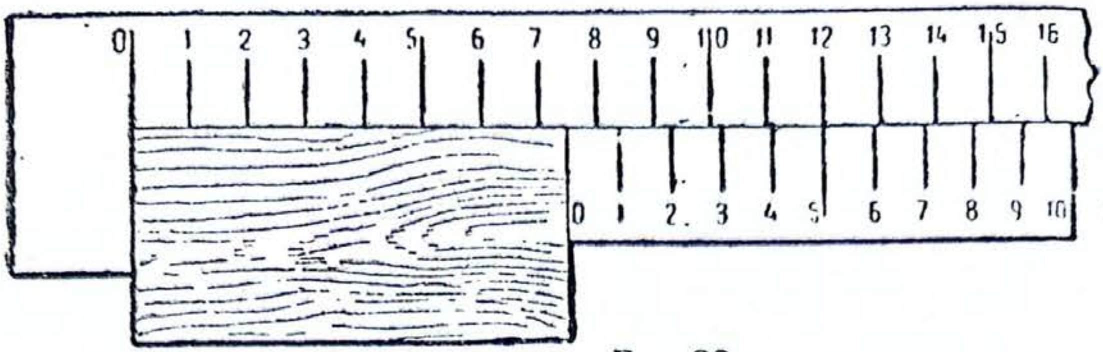
ΣΧ. 20. Πός πρέπι να μετρίςυμε με το ςταγγεντςίρκυλ



Σχ. 21. Πός πρέπι να φκιάςυμε νόνιυς

Θ'άχετε έτςι μοντέλο του νόνιυς (ςχ. 21).

2. Χορίςτε μια μακρια λυρίδα ςε ςαντίμετρα. Θ'άχετε έτςι χάρακα με κλίμακα.



Σχ. 22

3. Για να εκςελένκςετε τιν εργαςία-ςας προςαρμόςτε το νόνιυς ςτιν κλίμακα που φκιάςατε. Αν ςε τέτια περίπτοςι ι διέρεςι του νόνιυς ι αρχικι ςιμπίπτι με τιν αρχικι διέρεςι τις κλίμακας κ' ι δέκατι διέρεςι του νόνιυς με τιν ένατι τις κλίμακας, τότε ι εργαςία-ςας εχτελέςτικε καλα. Θ'άχετε έτςι μοντέλο ςτανγεντςίρκυλ. (ςχ. 21).

16. Χρίςι του νόνιυς.

Θα φέρνυμε τόρα παράδιγμα για να δίκςυμε πός χριςιμοπιύμε το νόνιυς. Ας ιποθέςυμε πος ίνε ανάνκι να μετρίςυμε το πάχος του περικοχλίυ ίτε μιας βέργας (ςχ. 22). Για το ςκοπο αφτο πιέζυμε το περικόχλιο ίτε τι βέργα ανάμεςα ςτις ςανίδες του ςτανγεντςίρκυλ (ςκ. 20). Δεν παρυςιάζετε καμια ανάνκι να πιέςυμε καλα τις ςανίδες. Ιςτερα κιτάζυμε τις ιποδιέρεςες τις κλίμακας (ςχ. 22).

Το ςχίμα 22 φανερόνι πος ι αρχικι ιποδιέρεςι του νόνιυς βρίςκετε ανάμεςα ςτιν εβδομι κε όγδοι ιποδιέρεςι τις κλίμακας. Το πάχος τις βέργας-μας ίνε ςινεπος μεγαλίτερο απο 7 ςμ. κε μικρότερο απο 8 ςμ. Για να μάθυμε πόςα ςαντίμετρα παραπάνο ίνε το διάςτιμα, που πέραςε τιν έβδομι ιποδιέρεςι, κιτάζυμε πια ιποδιέρεςι του νόνιυς ςιμπίπτι με μια οπιαδίποτε απτις πάνο ιποδιέρεςες τις κλίμακας, αδιάφορο με πια. Καθορίςτε-το μόνι-ςας οδιγύμενι απτο ςκίμα 22.

Το ςχίμα 22 φανερόνι πος ι πέμτι ιποδιέρεςι του νόνιυς ςιμπίπτι με μια απτις ιποδιέρεςες του χάρακα, παναπι ςτα 7 ςμ. πρέπι να προςθέςυμε ακόμα 0,5 ςμ. Σινεπος το όλο πάχος τις βέργας ίνε 7,5 ςμ.

Αςκιςες. 1. Βρέςτε αν έχι τιν απετύμενι ακρίβια το ςτανγεντςίρκυλ που φανερόνι το ςχίμα 24. Γιατι;

2. Χορίςτε πάνο ςτο μοντέλο του ςτανγεντςίρκυλ που ετιμάςατε τα ακόλυθα μάκρι: 3,1 ςμ, 4,2 ςμ, 8,5 ςμ, 10,6 ςμ, 13,9 ςμ, 14 ςμ.

3. Μάθετε να μετράτε με τα ςτανγεντςίρκυλ τις διάςτασες διάφορον αντικιμένον.

4. Σκεφτίτε κε πέςτε πός μπορύμε να καταςκεβάςυμε νόνιυς με τον οπίο θάτανε δινατο να μετρίςυμε με ακρίβια 0,01μμ. 0,02 μμ.

17. Μικρόμετρο.

Πολι ςιχνα, προπάντον ςε εργαςίες τον τορναδόρον, πυ απετύνε μεγάλι ακρίβια, ακρίβια ος 0,1 μμ. δεν ίνε αρκετι.

Τα εκατοστα τυ μιλιμέτρυ μπορύμε να καθορίςυμε με τι βοίθια ιδιέτερυ εργαλίυ, τυ μικρομὲτρυ. (ςχ. 25).

Το μικρόμετρο ίνε πολι κατάλιλο εργαλίο για τι μέτριςι τυ μάκρυς. Ι μέτριςι μ'αφτο γίνετε με μεγάλι ακρίβια. Ι ιποδιὲρεςες ι ςιμιομένες ςτο περικόχλιο Η τις βίδας τυ μικρομέτρυ κε ςτο φιςέκι Β. πυ το περικλίι, δίχνυνε μέγεθος ίςαμε 0,01 μμ. Ιπολογίζοντας τις διάμεςες ιποδιέρεςες με το μάτι ίνε δινατο με το μικρόμετρο να μετρίςυμε μάκρος ός 0,005 μμ.

Μέρι τυ μικρὸμετρυ ίνε: το τόχςο D (ςχ. 25) ςτο οπίο ίνε ςτερεομένος ο ακίνιτος άκςονας Α κε το περικόχλιο Η πυ φέρνι πάνο ςτιν εκςοτερικί-τυ επιφάνια εντομες.

Το πάνο άκρο τις βίδας ίνε χοριζμένο ςε 50 ίςα μέρι. Το βίμα τις βίδας ςινίθος ίνε ίςο με 0,5 μμ. Σινεπος ςε μια πλέρια ςτροφι τυ περικοχλὶυ δεχςια, ίτε αριςτερα, ο άκςονας (F) πλιςιάζι ίτε απομακρὶνετε απτον ακίνιτο άκςονα (Α) κατα 0,5 μμ. Το περικόχλιο έχι ς'όλο το μάκρος τις επιφάνιάς-τυ ιποδιέρεςες ίςες με 1 μιλίμετρο κε 0,5 μμ. Οταν ι άκςονες (Α) κε (F) εφάπτυντε, τότε ι διέρεςι πυ δίχνι το μιδενικο πάνο ςτο περικόχλιο θα ςιμπέςι με τι διέρεςι πυ δίχνι το μιδενικο πάνο ςτο φιςέκι.

Οταν το φιςέκι κάνι μια ςτροφι κ' ι ιποδιέρεςί-τυ πυ δίχνι το μιδενικο ςιμπίπτι με τι γραμι π'ύνε πάνο ςτο περικόχλιο, τότε ι απόςταςι ανάμεςα ςτυς διο άκςονες θ'ὰνε ίςι με 0,5 μμ. Οταν το φιςέκι κάνι διο ςτροφες, ι απόςταςι θ'άνε ίςι με 1 μμ, όταν κάνι τρις ςτροφες με 1,5 μμ. κ. τ. λ. Ετςι λιπον με κάθε νέα ςτροφι τυ φιςεκιυ ι απόςταςι περιςέβι κατα 0,5 μμ.

Ας ιποθέςυμε τόρα πος ίςτερα απο κάπια ςτροφι ι γραμι π'ύνε πάνο ςτο περικόχλιο ςιμπίπτι με τι δέκατι πέμτι ιποδιέρεςι τυ φιςεκιυ.

Επιδι ςε κάθε ςτροφι τυ φιςεκιυ ο άκςονας τυ μικρομέτρυ ανεβένι κατα 0,5 μμ, ίνε έφκολο να καταλάβυμε πος τον κερο πυ ςτρὲφετε μονάχα κατα 1 διέρεςι ο άκςονας θ ανεβι κατα $0{,}5$ μμ. $\times {}^1/_{50} = 0{,}01$ κε τον κερο πυ ςτρέφετε κατα 15 ιποδιέρεςες, ο άκςονας θανεβι κατα $0{,}01 \times 15 = 0{,}15$ μμ. Σινεπος ςτον ακὲρεο αριθμο το μιςο μιλιμέτρον πρέπι να προςτεθυν ακόμα 0,15 μμ. Ετςι λιπον ο ιπολογιζμος με το μικρόμετρο γίνετε με τον ακόλυθο τρόπο: Πάνο ςτο περικόχλιο βρίςκυμε τα ακέρεα κε τα μίςα μιλίμετρα. Τα

εκατοςτα τυ μιλιμέτρυ τα βρίςκυμε προςέχοντας τι διέρεσι τυ φιςεκιυ πυ ςιμπίπτι με τις γραμες τυ άκςονα.

Το άθριςμα το διο ιπολογιςμον θα δίκςι το πάχος τυ αντικιμένυ πυ μετρύμε.

Αν ι πίεςι τις βίδας γίνι αφθέρετα, μπορύνε να ςιμβύνε λάθι. Για ν'αποφίγυμε τα λάθια, εχτελύμε τι ςτροφι με τι βοίθια τυ ςφερικυ άκρυ **C** πυ ενόνετε με τι βίδα μονάχα με τριβι. Οταν ι βίδα ανκίζι το αντικίμενο πυ μετρύμε, τότε ςταματα, όςο κιαν κςακαλυθύμε να τι γιρίζυμε.

Οταν θέλυμε να ςιμπέςι το μιδενικο τυ περικοχλίυ με το μιδενικο τυ φιςεκιυ, μεταθέτυμε λίγο τον ακίνιτο άκςονα.

18. Προβλίματα κε ερότιςες.

1· Σε τί χριςιμέβυν ι κλίμακες;

2. Τί ιποδιέρεςες έχυν ι κλίμακες;

3. Γιατί ςτις κλίμακες δε χριςιμοπιύνε διέρεςες μικρότερες απο $^1/_2$ μμ;

4. Πιο ίνε το όριο ακρίβιας με το οπίο μπορύμε να μετρίςυμε με ακρίβια

5. Σε τί χριςιμέβυν τα ςτανγεντςίρκυλ;

6. Σε τι χριςιμέβυν τα νόνιυς;

7. Πός δοκιμάζυν τα ςτανγεντςίρκυλα, αν δίχνυνε ςοςτα για όχι.

8. Πὸς ονομάζυντε τα εργαλία πυ μεταχιρίζυντε για τι μέτριςι τον εκςοτερικον διαςτάςεον τον ςομάτον;

9. Πός ονομάζυντε τα εργαλία πυ μεταχιρίζυντε για τι μέτριςι τον εςοτερικον διαςτάςεον τον ςομάτον;

10. Προςέκςτε το ςχίμα **26** κε καθορίςτε τι διάμετρο τυ άκςονα πυ μετρὺμε με το μικρόμετρο.

19. Ακρίβια ςτι μέτριςι.

Οπιεςδίποτε μέτριςες κι αν κάνυμε, τ'αποτελέςματα τις μέτριςις δε θ'άνε ποτες ολότελα ακριβι, εκςετίας τον αναπόφεφχτον λαθον.

Ετίες τις αναχρίβιας ςτι μέτριςι ίνε ι ακόλυθες: α) ι έςθιςές-μας, ι όραςι, ι ακοι κ. ά. δεν ίνε τέλιες.

β) τα εργαλία πυ μεταχιριζὺμαςτε κατα τι μέτριςι, όςο κι αν φροντίςυμε να τα φκιάςυμε με μεγάλι επιμέλια κε προςοχι δε δίνυν ακριβι αποτελέςματα.

κε γ) ι ορι με τυς οπίυς γίνετε ι μέτριςι εκςαςκυν κι αρτι κάπια επίδραςι ςτιν ακρίβια τις μέτριςις.

Γι'αφτυς τυς λόγυς κὰθε μέτριςι μπορι να γίνι κατα προςένκιςι διλ. με κάπια ακρίβια διάφορι πάντοτε ςτις διάφορες περίπτοςες.

Ι ακρίβια στι μέτριςι θα εκςαρτιθι πάντοτε απτο αντικίμενο πυ μετρύμε. Μα κάθε φορα ι μέτρ'ςι πρèπι να εχτελεςτι με τέτιο τρόπο, όςτε το λάθος πυ γίνετε ς'αφτιν τιν περίπτοςι να μι φέρνι ςιμαντικι βλάβι κε το κατα προςένκιςι μέγεθος να μιν ίνε άγνοςτο.

Ας εκςιγίςυμε αφτο πυ ίπαμε με παραδìγματα. Μετρίςαμε λ. χ. τιν απόςταςι απτι Μό.χα ςτο Λενινγρατ κε κάναμε λάθος 1 χμ. Ινε μεγάλο γιά όχι το λάθος αφτο; Επιδι ι απόςταςι ανάμεςα ςτις διο αφτες πόλες ίνε περίπυ 650 χμ, γιάφτο το λάθος 1 χμ. ίνε αςίμαντο κε μπορύμε να μι το πάρυμε ιπόψι. Μα ˈαν ένας εργάτις φκιάνοντας έμβολο για τον κινιτίρα τυ αφτοκινίτυ, ι κανονικι διάςταςι τυ οπίυ ίνε 40 μμ., κάνι λάθος 1 μμ, τότε ένα τέτιο λάθος δεν πρέπι να επιτρέψυμε να γίνι, γιατι παρόμιος κινιτίρας δεν θάνε δινατο να εργαςτι. Σε τέτια περίπτοςι το λάθος δεν πρέπι ν'άνε μεγαλίτερο απτο 0,1 μμ. Σε περίπτοςι πάλι πυ θέλυμε να φκιάςυμε εργαλία για καταμέτριςι με μεγάλι ακρìβια, το λάθος δεν πρέπι νˋάνε μεγαλίτερο απτο 0,001 μμ.

Οπος φένετε απάφτα πυ ίπαμε για κάθε ςκοπο χριάζετε κ' ιδιέτερι ακρίβια στι μέτριςι.

Τις περιςότερες φορες μας ανακινόνυν απλύςτατα τιν ακρίβια με τιν οπία πρέπι να γίνι ι μέτριςι. Ας ιποθέςυμε λ. χ. πος κάπιος πυ εργάζετε ς'ένα εργαςτίρι πίρε εντολι απτο διεφθιντί-τυ να κάνι το ςχεδιογράφιμα μιας καρέκλας με ακρίβια 1 ςμ. Ας εκςιγίςυμε, τί ςιμένι να μετρίςυμε με ακρίβια ος 1 ςμ.

Ας ιποθέςυμε πος για να μετρίςετε τί μάκρος έχι το πόδι τις καρέκλας βάλατε στο ένα άκρο τυ ποδιυ τιν αρχικι ιποδιέρεςι τυ μέτρυ κε τάλο-τυ àκρο βρέθικε ανάμεςα ςτιν 38^1 κε 39^1 ιποδιέρεςι. Το μάκρος λιπον τυ ποδιυ τις καρέκλας ίνε μεγαλίτερο απτα 38 ςμ. κε μικρότερο απτα 39. Οπιον κε να πάρετε απàφτυς τυς αριθμυς, το 38 ί το 39, κανένας-τυς δε θα φανερόςι τί μάκρος έχι το πόδι τις καρέκλας με ακρίβια. Μα μια κ'ίχατε εντολι να εχτελέςετε τι μέτριςι με ακρίβια ός 1 ςμ, καθένας απτυς αριθμυς αφτυς ίνε κατάλιλος, γιατι κε ςτυς διο το λάθος δεν ίνε μεγαλίτερο απο 1 ςμ. Σινίθος ςε τέτιες περίπτοςες πέρνυν το μικρότερο αριθμο. Σινεπύμενα ςτιν περίςταςι αφτι το μάκρος τυ ποδιυ τις καρέκλας θάνε 38 ςμ. με ακρίβια ός 1 ςμ.

Οςτε:

Μετρύμε με ακρìβια μιας οπιαςδίποτε μονàδας ςιμένι πος εχτελύμε τι μèτριςι, έτςι πυ το λάθος ςτιν περìπτοςι αφτι να μιν ίνε μεγαλίτερο απτι μονάδα πυ ιποδίκςαμε.

20. Μιχανικοπίιςι τον καταμετρίςεον ςτο παραγογικο προτςέςο.

Ολι ι τρόπι τον καταμετρίςεον πυ αναφέραμε χριςιμοπιέντε ςτιν παραγογι τότε μόνο, όταν εκι ετιμάζυντε κςεχοριςτες μονάδες, κομάτια. Τα ςίνχρο-

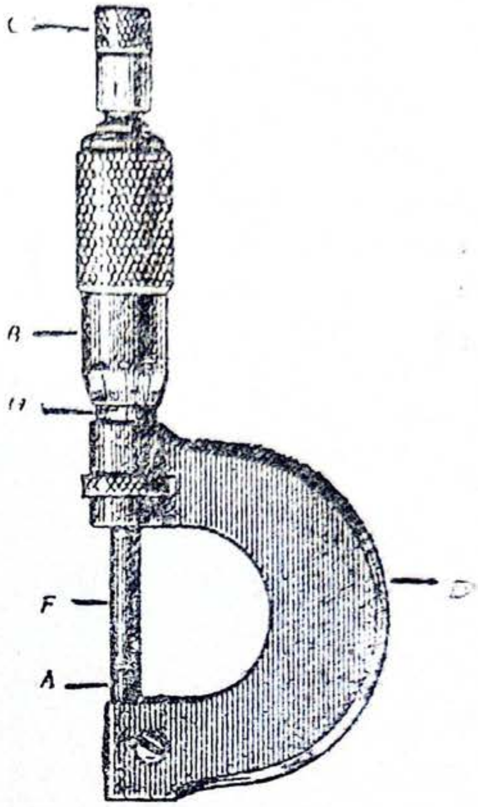
να εργοστάσια βγάζυν προιόντα παραγογις προοριζμένα για μαζικι χρίσι. Τέτια ίνε τα εργοστάσια τον τράχτορον — Σταλινγράτσκι, Κράσνιι πυτιλόβετς, Χάρκοβσκι κε τα εργοστάσια τον αφτοκινίτον — ΑΜΟ, Γόργοφσκι κ. ά.

Σε μια τέτια περίπτοσι τα ιδιέτερα μικροεκσαρτίματα ετιμάζυντε σε κσεχοριστα ντεζάκια, σε κσεχοριστα μέρι τυ εργοστασίυ κι ακόμα σε κσεχοριστα εργοστάσια.

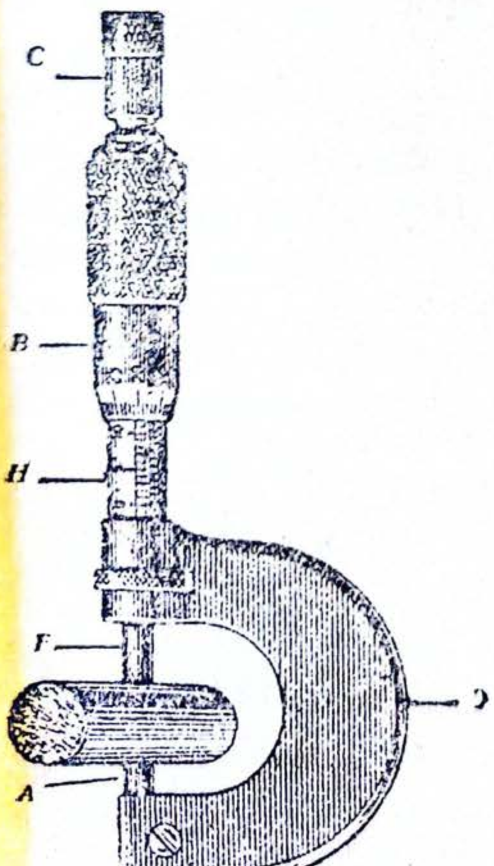
Ακόμα κε το προτσέσο τις κατασκεβις ενος μικροεκσαρτίματος χορίζετε κάποτε σε ολάκερι σιρα κσεχοριστες εργασίες λ. χ. το χοντροκαμομένο τόρνεμα, το παστρικο τόρνεμα, τι διάτρισι, τιν εκλίανσι (γιάλιζμα) κ. ά.

Κάθε μια απάφτες τις εργασίες γίνετε σε ιδιέτερο τεζάκι κε για καθεμια ίνε προοριζμένος ιδιέτερος κοπτίρας κε εργαλίο για καταμέτρισι.

Δυλια πυ γίνετε με τέτιο τρόπο επιταχίνι το παραγογικο προτσέσο κε σιντελι πολι να αφκσιθι το ποσο τον προιόντον τις παραγογις. Ετσι λ. χ. το εργοστάσιο τον τράχτορον στο Σταλινγρατ ίνε σε θέσι να βγάζι ός 200 τράχτορα κάθε μέρα, μιχανες με πολι πολίπλοκι κατασκεβι. Τέτια μεγάλι παραγογι γίνετε δινατι γιατι το εργοστάσιο ίνε καλα μιχανικοπιιμένο κε τέλια εφοδιαζμένο. Ιστερα αρχίζυν τιν προσαρμογι το μικροεκσαρτιμάτον πυ ετιμάζυντε στα κσεχοριστα εργαστίρια κι ακόμα κε κίνον πυ ετιμάζυντε στα κσεχοριστα εργοστάσια.



Σχ. 25. Μικρόμετρο



Σχ. 26. Μέτρισι με το μικρόμετρο

Για να μι παρυσιαστι ανάνκι να γίνι σιμπλιροματικι εργασία για τιν προσαρμογι το διάφορον εκσαρτιμάτον αναμεσό-τυς, πρέπι κάθε κσεχοριστο εκσάρτιμα να ετιμαστι σίφονα με τις καθοριζμένες διάστασες.

Δε θ'άκσίζι καθόλυ ι δυλια, όταν λ.χ. κατασκεβάζυμε τυς κιλίντρυς με διάμετρο 60 μμ. κε τα περικαλίματα όπυ θα μπάσυμε τυς κιλίντρυς με διάμετρο 52 μμ. Ινε φα-

κερο πος θ'άνε ολότελα αδίνατο να προςαρμόςυμε τα μέρι παρόμιας μιχανις.

Σινεπος ι ταχίτιτα ςτιν καταςκεβι το μικροεκαρτιμάτον κ'ι ακρίβια ςτι μέτριςι, ςτιν παραγογι τιν προοριζμένι για μαζικι χρίςι έχον εκςερετικι ςιμαςία.

Οταν γνοριςτίκαμε με το ςτανγεντςίρκυλ κε το μικρόμετρο, ίδατε πος αφτα τα εργαλία κε προπάντον το μικρόμετρο αν κε μας δίνυνε μεγάλι ακρίβια, μολατάφτα ι χρίςι-τυς απετι πολι κερο. Για να μετρίςυμε τα μικροεκςαρτίματα με τα εργαλία αφτα πρέπι πρότα να τα πιέςυμε κ'ίςτερα να ιπολογίςυμε τις διάςτασές-τυς οδιγύμενι απτις μικρες ιποδιέρεςες. Στιν περίπτοςι αφτι έφκολα μπορύμε να κάνυμε λάθια.

Ενα τέτιο πράμα θα επιβράδινε τιν εργαςεα. Για όλυς αφτυς τυς λόγυς πυ αναφέραμε παρυςιάςτικε ανάνκι να μιχανοπιιθι κ'ι μέτριςι.

21. Παραδοχι ςτιν καταςκεβι μικροεκςαρτιμάτον

Σας έτιχε ίςος να ετιμάςετε ςτα ςκολικα εργαςτίρια διάφορα αντικίμενα. Τί πρέπι να κάνετε, ςα θέλετε να καταπιαςτίτε με τιν καταςκεβι ενος κάπιυ αντικιμένυ; Πριν ακόμα ν'αρχίςετε τι δυλια, πρέπι να ςχιματίςετε μόνι-ςας ίτε να πάρετε απτο δάςκαλο ςκέδιο, όπυ να διλόνυντε το ιλικο κε ι διάςταςες το διάφορον μικροεκςαρτιμάτον.

Ας ιποθέςυμε λ.χ. πος ςας αναθέςανε να τορνέπςετε κάπιο κίλιντρο για το φιςικο εργαςτίρι με διάμετρο 30 μμ. (ςχ. 27). Για ένα τέτιο πράμα δε φτάνι μονάχα να κςέρυμε τις διάςταςες τυ κιλίντρυ, γιατι ο κίλιντρος αφτος μπορι να χριςιμοπιιθι για διάφορυς ςκοπυς. Ανάλογα με τον προοριζμο τυ κιλίντρυ, ι ακρίβια με τιν οπία πρέπι να καταςκεβαςτι θ'άνε διαφορετικι. Κάποτε δεν ίνε ανάνκι να εχτελεςτύνε με ακρίβια ι διάςταςες πυ μας ιποδίκςανε. Κερος γιάφτο θα κςοδεφτι πολις, το αντικίμενο θα κοςτίςι ακριβα κεκςάλυ ανάνκι για μια τέτια μεγάλι ακρίβια ίςος κε να μιν ιπάρχι.

Για τα περιςότερα μικροεκςαρτίματα πυ ετιμάζοντε ςτα εργοςτάςια μαζικις παραγογις δε χριάζετε ςινίθος ακρίβια ιπερβολικα μεγάλι. Για το ςκοπο αφτο εκςον απτις διάςταςες πυ ςιμιόνυντε πάνο ςτο ςχέδιο, δίνυντε κε ιπόδικςες με πια ακρίβια ίνε ανάνκι να ετιμαςτι το αντικίμενο αφτο.

Το ςχίμα 27 φανερόνι το ςχέδιο ενος τέτιυ κιλίντρυ. Πάνο ςτο ςχέδιο ίνε ςιμιομένα τα όρια πυ δεν πρέπι να περάςυν ι διάςταςες τυ κιλίντρυ.

Ι ονομαςτικι διάςταςι τυ κιλίντρυ 30 μμ. ίνε ςτιν περίπτοςι αφτι ςινάμα κε το μεγαλίτερο όριο τις διάςταςις. Το μικρότερο όριο τις διάςταςις θάνε 29,9 μμ.

Ι διαφορα ανάμεςα ςτο μεγαλίτερο κε το μικρότερο όριο το διαςτάςεον ονομάζετε ςτιν παραγογι **παραδοχι** ςτιν καταςκεβι μικροεκςαρτιματον.

Ερότιςι. Με τί ίνε ίςι ι παραδοχι ςτο παράδιγμά-μας;

Σινεπος ι παραδοχι διλόνι τιν ακρίβια μ'όπια εχτελέςαμε τι δομένι διάςταςι.

Σινίθος ςτα ςκέδια τιν ονομαςτικι διάςταςι μαζι με τιν παραδοχι γράφον έτςι:

$$30\frac{0}{-0{,}1}\ ,\qquad 43\,\frac{+0{,}2}{0}\ \text{κ.τ.λ.}$$

Δίπλα ςτι διάςταςι, πυ τινε γράφυνε με μεγάλα πςιφία γράφον κε τιν παραδοχι με μορφι κλάςματος. Το πάνο πςιφίο φανερόνι κατα πόςο το εργαλίο μπορι ν'άνε μεγαλίτερο απο κίνο πυ προβλέπι το ςχέδιο. Το κάτο πςιφίο φανερόνι κατα πόςο μικρότερο απτιν ονομαςτικι διάςταςι μπορι ν'άνε ι διάςταςι τυ δομένυ αντικιμένυ.

Ι διάςταςι $43\frac{+0{,}2}{0}$ δίχνι πος δεν ίνε δινατο να καταςκεβάςυμε το αντικίμενο μικρότερο απο 43 μμ. (το κάτο πςιφίο ίνε 0) κε μεγαλίτερο απο 43,02 μμ.

Αςκιςι. Με τί ίνε ίςες ι παραδοχες το μικροεκςαρτιμάτον πυ παραςτένυντε ςτο ςχίμα 27; Ιποδίκςτε τις μεγαλίτερες κε τις μικρότερες διάςταςες πυ μπορύνε ν'άχυν τα μικροεκςαρτίματα αφτα;

22. Μέγεθος τον παραδοχον ςτιν παραρογι

Πός ορίζυντε ι παραδοχες ςτα μικροεκςαρτίματα; Ανάμεςα ςτι μαζικι παραγογι κε ςτιν παρογογι με κομάτια ιπάρχι ι ακόλυθι διαφορα: Τι μαζικι παραγογι χαραχτιρίζι ι δινατότιτα τις αντικατάςταςις τον διαφόρον μικροεκςαρτιμάτον. Σε μια κάπια μιχανι, λ.χ. ςτο τράχτορο μερικα μικροεκςαρτίματα χαλνυν πιο νορις απο άλα. Αν αφτα τάντικαταςτίςυμε με νέα, τότε ι μιχανι θα γίνι κςανα κατάλιλι για τι δυλια. Εκςον απαφτο πρέπι να φκιάνυντε τα μικροεκςαρτίματα έτςι πυ το μικροεκςάρτιμα μιας μιχανις ν'άνε δινατο ςε περίπτοςι πυ θα χριαςτι να χριςιμοπιιθι ςε μια άλι μιχανι. Για τυς λόγυς αφτυς, όταν ι παραγογι ίνε μαζικι, όλα τα μικροεκςαρτίματα π'ύνε δινατο να τα αντικαταςτίςυμε με νέα, όταν χαλνυν, πρέπι ν'άχυνε οριζμένες διάςταςες μ'οριζμένες παραδυχες.

Το κομιτέτο τις ςτανταρτιζάτςιας επεκςεργάςτικε ςίςτιμα παραδοχον, ιποχρεοτικο για όλα τα εργοςτάςια τις ΕΣΣΔ.

Στυς πίναχες ΟCT[1] ιπάρχυνε δυο ςιςτίματα παραδοχον: το ςίςτιμα τον ανιγμάτον χε το ςίςτιμα τον κιλίντρον. Κάθε ένα απτα ςιςτίματα αφτα έχι τέσερες τάκςες ακριβίας

Ι πρότι τάκςι τις ακριβίας εφαρμόζετε ςε περίπτοςες πυ ετιμάζοντε πολι ακριβι εργαλία λ.χ. εργαλία καταμέτριςι. Σίφονα με τι δέφτερι τάκςι τις ακριβίας ετιμάζυντε τα μικροεκςαρτίματα τον ντεζακιον κε το μιχανον.

Ι τρίτι κ'ι τέταρτι τάκςι χριςιμοπιέντε ςε περίπτοςες πυ δε χριάζετε μεγάλι ακρίβια λ.χ. ςτιν καταςκεβι μιχανον τυ αγροτικυ νικοκιριυ, ςτι μιχανοργία κ.τ.λ.

Σε μια κε τιν ίδια μιχανι (αφτοκίνιτο, τράχτορο), τα διάφορα μικροεκςαρτίματα ετιμάζυντε με τις διάφορες τάκςες ακριβίας.

Τιν άφκςιςι τις διάμετρις ακολυθι ςαν κανόνας ι άφκςιςι τον παραδοχον

23. Πίνακας παραδοχον

Ονομαςτικες διάμετρες τυ κιλίντρυ ςε μμ.	Απόκλιςες τυ κιλίντρυ ςε μμ.	
	Πάνο	Κάτο
απο 1 ας 3	0	— 0,006
„ 3 „ 6	0	— 0,008
„ 6 „ 10	0	— 0,01
„ 10 „ 18	0	— 0,012
„ 18 „ 30	0	— 0,014
„ 30 „ 50	0	— 0,017
„ 50 „ 80	0	— 0,02
„ 80 „ 120	0	— 0,023

[1]) OCT — Πανενοτικα ςταντάρτα

24. Καλίμπρες π'ύχυνε οριζμένο όριο

Ιδαμε πος ι δοκιμι τον μικροεκςαρτιμάτον ςτι μαζικι παραγογι δε ςιφέρι να γίνετε με το μικρόμετρ κε το ςταvγεντςίρκυλ. Μια τέτια εργαςία απετι πολι κερο, μεγάλι ιδικότιτα κε δε δίνι πάντοτε τιν απετύμενι ακρίβια.

Σίμερα ςτιν παραγογι, όταν ι καταςκεβι το μικροεκςαρτιμάτον γίνετε με παραδοχι, εχτελύμε τι δοκιμι με καλίμπρες π'ύχυνε οριζμένο όριο.

Για τι δοκιμι τον κιλίντρον χριςιμοπιυν τις καλίμπρες-πέταλα (ςχ. 29) κε για τι δοκιμι τον ανιγμάτον τις καλίμπρες—τάπες (ςχ. 28).

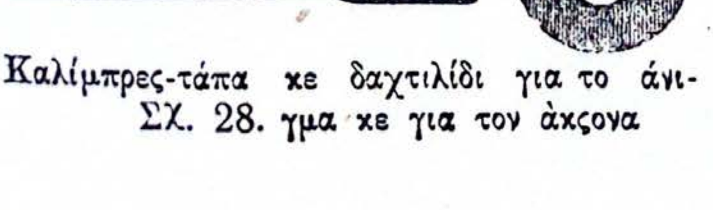
Τα πέταλα πυ χριςιμέβυνε για τι μέτριςι τις περιφέριας μικρον κιλίντρον (με διάμετρο όχι μεγαλίτερι απτα 100 μμ. έχυνε τι μορφι πυ παραςτίνι το ςκίμα 30. Στι μια πλεβρα τυ πετάλυ ίνε ςιμιομένα: ι ονομαςτικι διάςταςι τυ κιλίντρυ, το ανότερο κε το κατότερο όριο τον παραδοχον κι ακόμα κ'ι λέκςες **κατάλιλο** ίτε **ςκάρτο**.

Για τυς πιο μεγάλυς κιλίντρυς χριςιμοπιύμε διπλα πέταλα: ένα μέςα απτο οπίο πρέπι να περάςι ο κίλιντρος (κάταλιλο) κι άλο μέςα απτο οπίο δεν πρέπι να περάςι (ςκάρτο) (ςκ. 31).

Οταν θέλυν να κάνυν τι δοκιμι τυ αντικιμένυ τοποθετυν το άνιγμα τις καλίμπρας πάνο ςτον κίλιντρο. Αν το μικροεκςάρτιμα ίνε κατάλιλο, τότε ι καλίμπρα πρέπι λέφτερα χορις καμια βία να τα περικλίςι κ'ι άλι μονάχα να να το τςιμπίςι (ςκ. 31)

Για να μι μπερδέπςυμε ςτον κερο τις εργαςίας τα πέταλα, βάφυνε το πέταλο μέςον τυ οπίυ δεν πρέπι να περάςι το αντικίμενο με άλικο χρόμα.

Ι καλίμπρες πυ χριςιμέβυνε για τι μέτριςι τον ανιγμάτον έχυνε διάφορες μορφες. Για τα μικρα ανίγματα (με διάμετρο όχι παραπάνο απτα 100 μμ.), μεταχιρίζοντε διπλες τάπες (ςχ. 32) πάνο ςτις οπίες, όπος κε ςτα πέταλα, ίνε ςιμιομένα ι ονομαςτικι διάςταςι κε τα όρια τον παραδοχον.

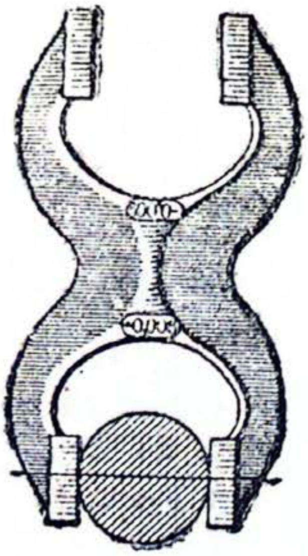


Καλίμπρες-τάπα κε δαχτιλίδι για το άνιγμα κε για τον άκςονα
ΣΧ. 28.



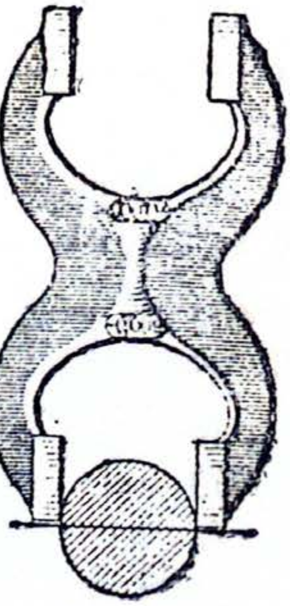
Σχ. 29. Πέταλο για μεγάλες διάςταςες

Για τι μὲτριςι ανιγμάτον με μεγάλι διάςταςι χριςιμοπιυν τις καλίμπρες πυ παραςτένι το ςχίμα 2ϑ. Ι καλίμπρες αφτες φκιάνυντε απο ιδιέτερο ατςάλι. Για τιν καταςκεβί-τυς χριάζετε μεγάλι τέχνι απο μέρυς τον εργατον, παραπολι ακριδι εργαλία κε πολις χερος. Για τυς λόγυς αφτυς καθεμια απ'αφτες τις καλίμπρες κοςτίζι πολι. Στιχρίςι-τυς πρέπι να προςέχυμε πολι.



Σχ. 30

Μέτριςι με καλίμπρα π'ύχι οριζμένο όριο. Τάπα μέςα απτιν απία πρέπι να περάςι το αντιχίμενο



Σχ. 31

Μέτριςι με καλίμπρα π'ύχι οριζμένο όριο· Τάπα μέςα απτιν απία δεν πρέπι να πέραςι το αντιχίμενο.



Σχ. 32 Διπλι καλίμπρα τις τάπας

Ι χρίςι-τυς ςτιν παραγογι επιταχίνι πολι το προτςέςο τις καταςκεβις το μικροεκςαρτιμάτον κε δεν απετι εκςάλυ ιδικυς εργάτες. Ινε όμος ανάνκι ν'άχυμε μεγάλο αριθμο καλίμπρες, διο για κάθε κιλίντρο κε άνιγμα, όταν θέλυμε να κάνυμε τιν εργαςία-μας με τι βοίθιά-τυς. Το μιονέχτιμα όμος αφτο δεν ίνε ςχεδον τίποτε ςχετικα με τα πολα πλεονεχτίματα πυ έχι ι μέθοδο αφτι. Για τυς λόγυς αφτυς, ςίμερα ι καλίμπρες έχυνε μεγάλι εφαρμογι.

25. Μέτριςι επιφανιον

Για να μετρίςυμε τιν επιφάνια ενος γεομετρικυ ςχίματος, πρέπι, όπος κε ςτιν περίπτοςι πυ μετρύμε το μάκρος, να τι ςινκρίνυμε με μια άλι επιφάνια πυ ςιμφονίςαμε να τιν πάρυμε ος μονάδα.

Ος μονάδα επιφανιον πέρνυμε τις επιφάνιες τετραγόνον με πλεβρες π'ύχυνε μάκρος 1 ςμ, 1 ντμ, 1 μ. κ.τ.λ.

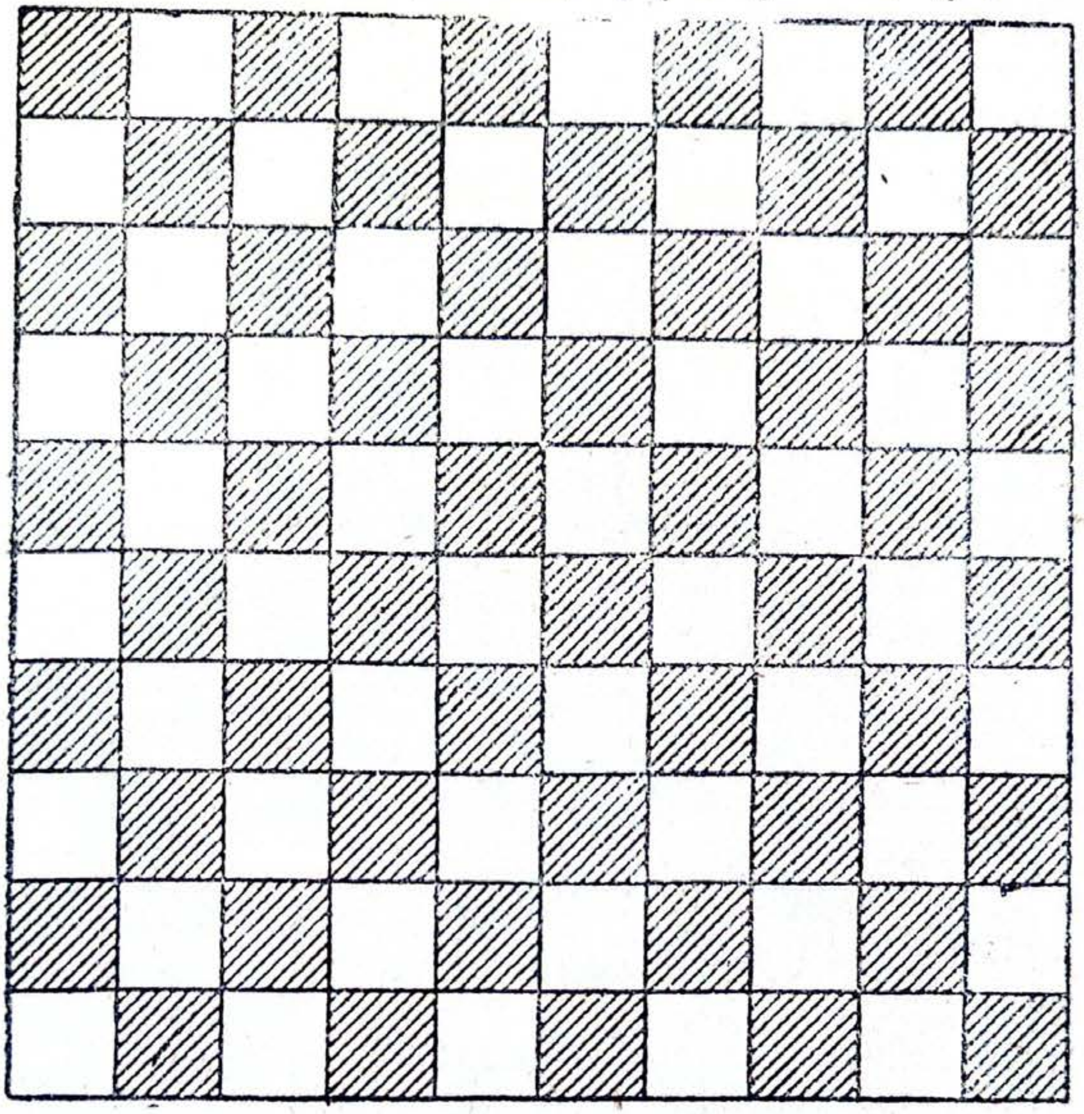
Τέτιες μονάδες ονομάζυντε τετραγονικα ςαντίμετρα (ςίντομα $ςμ^2$), τετραγονικα ντετςίμετρα ($ντμ^2$), τετραγονικα μὲτρα ($μ^2$) κτλ.

Ανάλογα με το μέγεθος τις επιφάνιας πυ μετρύμε πέρνυμε τι μια ί τιν άλι τετραγονικι μονάδα.

Το τετραγονικο ςαντίμετρο ίνε τετράγονο κάθε πλεβρα τυ οπίυ ίνε 1ςμ.

Το τετραγονικο ντετςίμετρο ίνε τετράγονο ι πλεβρα τυ οπίυ ίνε ένα ντμ ί 10 ςμ. Τέτιο τετράγονο έχι 100 $ςμ^2$ (ςχ. 33), πράμα πυ δεν ίνε δίςκολο

να το βρι κανις. Το τετράγονο αφτο έχι μάκρος 10 ςμ. κε πλάτος 10 ςμ. παναπι ι επιφάνιά-τυ θἄνε ίςι με 10 ςμ. $\times$10 ςμ.=100 ςμ^2.



Σχ. 33 Τετραγονικο ντετςίμετρο

Για να μάθυμε πόςες τετραγονικες μονάδες μιας κατότερις τάκςις περιέχι μια τετραγονικι μονάδα μιας ανότερις τάκςις, αρκι μονάχα να κςέρυμε καλα πόςες μονάδες μάκρυς τις κατότερις τάκςις αποτελύνε μια μονάδα μάκρυς τις ανότερις τάκςις κι αφτὸνε τον αριθμο να πολαπλαςιάςυμε με τον εαφτό-τυ.

Παράδιγμα. Πόςα τετραγονικα ςαντίμετρα περιέχι το τετραγονικο μέτρο;

1μ=100 ςμ, 1 μ^2=100 ςμ$\times$100 ςμ = 10000ςμ^2

26. Μονάδες επιφανιον

1 τετραγονικο χιλιομετρο = 1000000 μ^2
1 τετραγονικο μετρο = 10000 ςμ^2
1 τετραγονικο ντετςιμετρο = 100 ςμ^2
1 τετραγονικο ςαντιμετρο = 100 μμ^2.

Για να μετρίσυν τις επιφάνιες τον γεον μεταχιρίζυντε τις ακόλυθες μονάδες. α) το αριο (σίντομα α) = 100 τετραγονικα μέτρα κε β) το εχτάριο = 10000 τετραγονικα μέτρα:

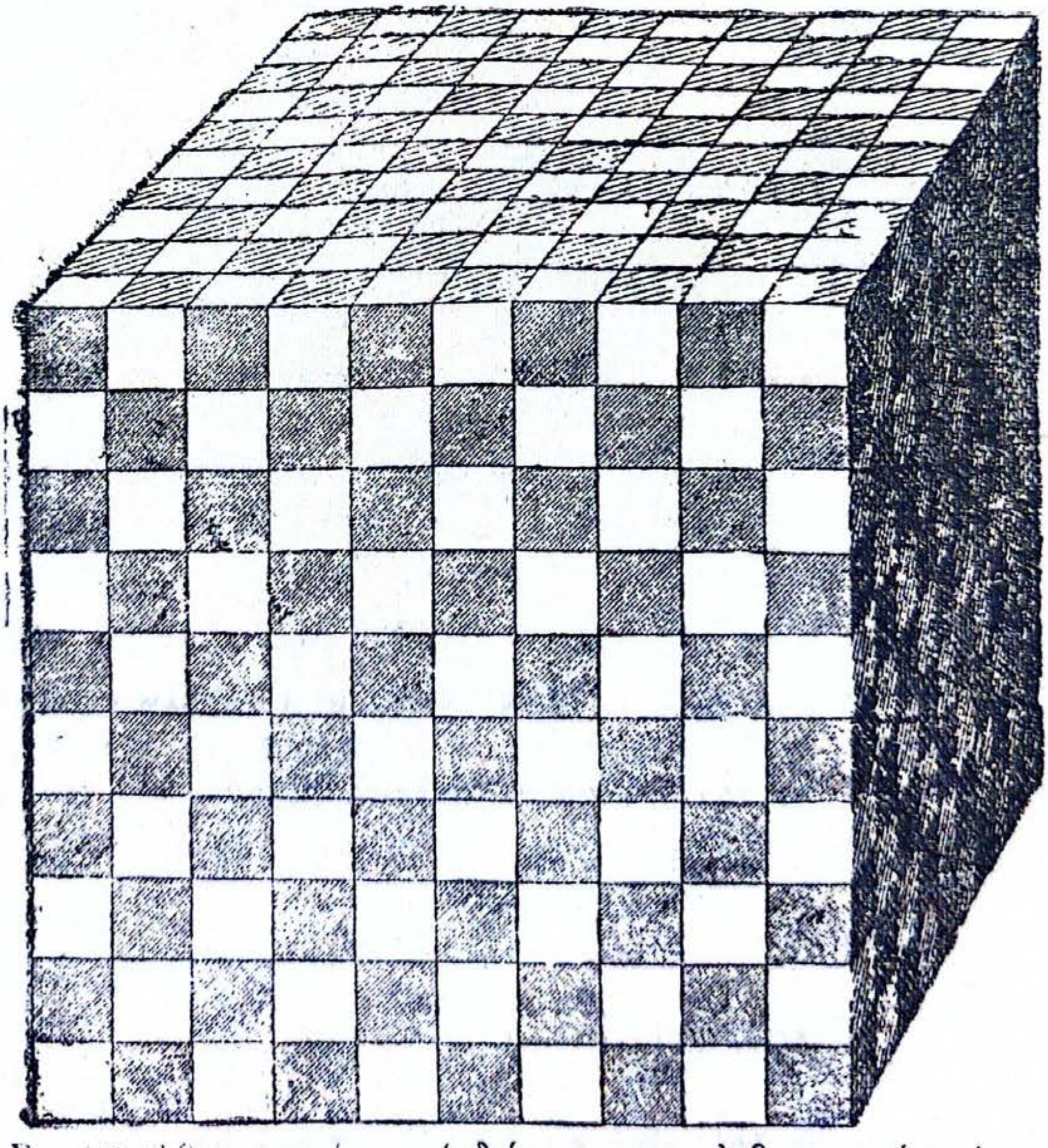
Τις επιφάνιες τον περιφεριον, το χορον κε γενικα όλον τον άλον μεγάλον εχτάσεον παραστένυνε σε τετραγονικα χιλιόμετρα.

Στιν τέχνι, τις περισότερες φορες μεταχιρίζοντε το τετραγονικο μέτρο, μα στι φισιχι, το τετραγονικο σαντίμετρο κε κάποτε το τετραγονικο ντετσίμετρο.

Στα παρακάτο θα τίχι πολες φορες να τρέπσυμε τετραγονικο μέτρο σε τετραγονικο ντετσίμετρο ί τετραγονικο σαντίμετρο κε γι'αφτο ίνε ανάνκι να μάθυμε καλα τις αμιβέες σχέσες ανάμεσα στα τρία αφτα μεγέθι.

27. Μέτρισι όνκυ

Ονκος τυ σόματος, ονομάζετε ο χόρος πυ πιάνι το σόμα στο κενο.



Σχ. 34 Κιβικο ντετσίμετρο (ι διάστασες τον πλεβρον μικρένανε)

Απαντίστε στις ακόλυθες ερότισες:

1. Τί ενούμε, όταν λέμε μέτρισι τυ όνκυ τυ σόματος;

2. Τί πρέπι να κσέρυμε για νά μετρίςυμε τις μονάδες τυ όνκυ;

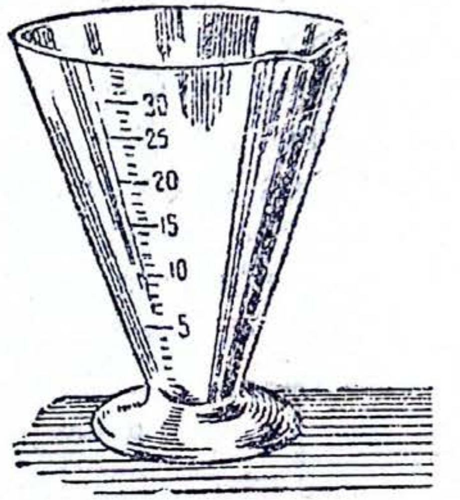
Ως μονάδα τυ όνκυ πέρνυμε τον όνκο κίβον, ι πλεβρες τον οπίον έχυν μάκρος 1 ςμ, 1 ντετςίμετρο, 1 μ. κ.τ.λ. Τέτιες μονάδες ονομάζυντε **κιβικα** ςαντίμετρα (ςίντομα $ςμ^3$), κιβικα ντετςίμετρα ($ντμ^3$), κιβικα μέτρα ($μ^3$) κτλ.

Μια κε μάθετε ςτα Μαθιματικα, πός βρίςκετε ο όνκος μιας ορθογόνιας βέργας, ίνε έφκολο να βρίτε πόςες μικρότερες μονάδες όνκυ έχι ι ακόλυθι μονάδα τον ανοτέρον μονάδον τυ όνκυ.



Рис. 35. Литр





Σχ. 36. Μενζύρκα κιλιντρικι   Σχ. 37. Μενζύρκα κονικι

Παράδιγμα. Πόςα κιβικα ςαντίμετρα έχι ένα κιβικο ντετςίμετρο;

Το κιβικο ντετςίμετρο ίνε κίβος ι πλεβρα τυ οπίυ ίνε ίςι με ένα ντετςίμετρο ί με 10 ςαντίμετρα. Σε τέτιο κίβο περιέχυντε:

$$10 \text{ ςμ.} \times 10 \text{ ςμ} \times 10 \text{ ςμ} = 1000 \text{ ςμ}^3.$$

Σινεπύμενα μια κιβικι μονάδα ίνε μεγαλίτερι απο κίνιν πυ έρχετε αμέςος ίςτερα απ'αφτι 1000 φορες, αν ι αντίςτιχι μονάδα τυ μάκρυς ίνε μεγαλίτερι 10 φορες απτιν επόμενι.

28. Μονάδες όνκυ

1 κιβικο μετρο=1000 κιβικα ντμ.
1 κιβικο ντετςιμετρο=1000 κιβικα ςμ.
1 κιβικο ςαντιμετρο=1000 κιβικα μμ.

Το κιβικο ντετςίμετρο αλιότικα το ονομάζυμε κε λίτρα. Τὶ λίτρα μεταχιριζύμαςτε για τι μέτριςι τυ όνκυ τον ιγρον ςομάτον (ςχ. 35).

Άςκιςι 1. Τρέπςτε ςε κιβικα ςαντίμετρα: 2,5 ντμ, 3 λίτρες, $4{,}8μ^3$, $400μμ^3$.

2. Βρέςτε κατα προςένκιςι πόσα κιβικα μέτρα ίνε ο όνκος τυ δοματίυ-ςας κε ιπολογίςτε πόσα κιβικα μέτρα αέρα αναλογύνε ςε κάθε άνθροπο.

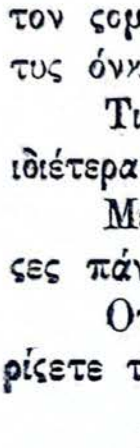
28. Εβρεςι τυ όνκυ.

Οταν ένα ςόμα έχι μορφι γεομετρικυ ςκίματος, όπος λ. χ. ι ορθογόνια βέργα, το δομάτιο, το κασόνι κ. τ. λ., ίνε έφκολο τότες να βρύμε τον όνκοτυ. Σε τέτια περίπτοςι ίνε ανάνκι να κςέρυμε μονάχα το μάκρος, το πλάτος κε το ίπςος τυ αντικιμένυ κε να πολαπλασιάςυμε τα μεγέθι αφτα. Πολι πιο δίςκολο ίνε με απλι καταμέτριςι το διαςτάςεον τυ ςόματος να βρύμε τον όνκο τον ςομάτον πυ δεν έχυνε μορφι κανονικυ γεομετρικυ ςκίματος κε προπάντον τυς όνκυς τον ιγρον κε τον αερίον, τα οπία δεν έχυν οριζμένι μορφι.

Τι μέτριςι τυ όνκυ τέτιυν ςομάτον ίνε πιο κατάλιλο να εχτελέςυμε με ιδιέτερα βαθμολογιμένα ανκία, *τις μενζύρκες*.

Μενζύρκες έχυμε κιλιντρικες (ςχ. 36) κε κονικες (ςχ. 37). Ι ιποδιέρεςες πάνο ςάφτες φανερόνυν κιβικα ςαντίμετρα.

Οταν αρχίζετε να μετράτε με μενζὺρκες, πρέπι πρότα απύλα να καθορίςετε τί φανερὸνι μια ιποδιέρεςί-τυς.


Σχ. 38


Σχ. 39

Ινε ανάνκι να κάνετε ἐνα τέτιο πράμα, γιατι ανάλογα με τις διάςταςες τις μενζύρκας κε το ίδος-τις, μια ιποδιέρεςι μπορι νἄνε ίςι με 1 ςμ^3, 2^3 ςμ^{3}κε 5 ςμ^3.

Αςκιςι 1. Βρέςτε με πιον όνκο αντιςτιχυν ι πιο μικρες ιποδιέρεςες πὔχυνε ι παρακάτο μενζύρκες. (ςχ. 38-39).

2. Κατα τί διαφέρυν ι ιποδιέρεςες π'ὑνε ςτιν κονικι μενζύρκα;

3. Πός εκςιγίτε τι διαφορα αφτι;

4. Σε τί λογις μενζύρκα μπορύμε με περιςότερι ακρίβια να καθορίςυμε τον όνκο ενος μικρυ ςόματος; Σε φαρδια γιά ςε ςτενι: Γιατί;

Για να μάθετε να μετρίςετε μόνι-ςας τυς όνκυς τὸ ςτερεον, τον ιγρον κε τον αερίον χάντε λαπορατοριακι εργαςία.

29. Λαποράτοριακι εργαςία.

Σκοπος τις εργαςίας: Να μάθυμε να μετρίςυνε με μενζύρκα τυς όνκυς τον ιγρον, ςτον ςτερεον κε τον αερίον.

Εργαλία κε ιλικα: μενζύρκα, διάφορα γεομετρικα ςόματα.

I. Μετρίστε τον όνκο το στερεον.

1. Χίστε μέσα στι μενζὺρκα ίσαμε ένα σιμίο, χορις όμος να τι γεμίσετε ός τα πάνο νερο, κε καθορίστε κατόπιν τον όνκο πυ πιάνι.

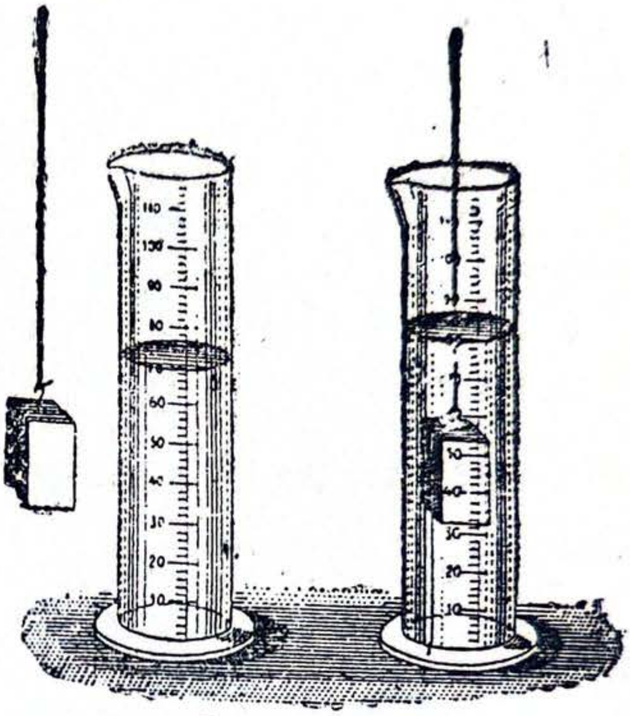
Οταν θα ιπολογίσετε τις ιποδιέρεσες, θιμιθίτε πος πρέπι να τοποθετίσετε το μάτι για να μιν κάνετε λάθι.

Οταν ι επιφάνια τυ νερυ ίνε κιρτι, τότε ος ίπσος τις λέφτερις επιφάνιας τυ νερυ πρέπι να πάρυμε το πιο χαμιλο μέρος τις κιρτότιτας. Σε τέτια περίπτοσι το λάθος θάνε μικρότερο.

2. Κρεμάστε το αντικίμενο, τον όνκο τυ οπίυ θέλετε να καθορίσετε σε μια κλοστι κε βιθίστε-το μέσα στι μεζύρκα (1) (σχ. 40).

Ι διαφορα τυ ίπσυς τον επιφανιον τυ νερυ θα δίχσι το μέγεθος τυ όνκυ τυ σόματος.

3. Αν έχετε ένα οπιοδίποτε αντικίμενο πυ νάχι μορφι κανονικυ γεομετρικυ σκίματος, λ.χ. βέργα ορθογόνια, βρέστε τί όνκο έχι μετρόντας το μάκρος, το πλάτος κε το ίπσος. Σινκρίντε τι μέγεθος πυ βρίκατε με τον τρόπο αφτο με το μέγεθος πυ καθορίσατε με τι βοίθια τις μενζύρκας. Σιμπίπτυνε τα αποτελέζματα γιά όχι;

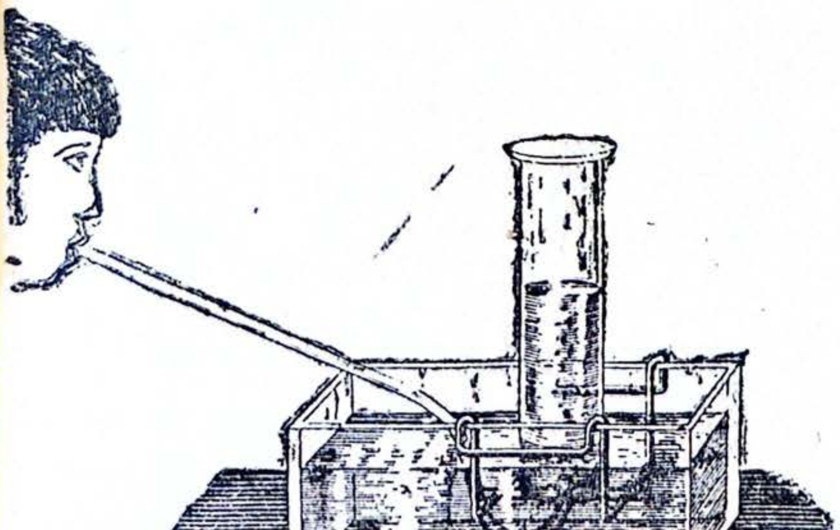


Σχ. 40. Καθοριζμος τυ όνκυ το στερεον με μενζὺρκα

II. Μετρίστε τον όνκο τον αερίον.

1. Γεμίστε τι μενζύρκα με νερο κε βιθίστε-τιν απτο κλιστό τις μέρος σε ανκίο με νερο (σχ. 41).

2. Φισίχστε μέσα στι μενζὺρκα με λιγιζμένο σολίνα. Μετρίστε κατα πόσες ιποδιέρεσες κατέβικε το νερο κε θα βρίτε τον όνκο τυ αερίυ.



Σχ. 41. Καθοριζμος τυ όνκυ τον αερίον με μενζύρκα

1) Αν το αντικίμενο πλέι, καρφόστε-το σε μια βελόνα κε βιθίστε-το στο νερο.

30. Προβλίματα κε ερότισες.

1. Τί σιμένι, μετρύμε με αχρίβια ός 1 μμ;

2. Με τί αχρίβια εχτελίτε τις μέτρισες στο μαρανκάδικο;

3. Τὶ διαφορα ιπάρχι ανάμεσα στιν παραγογι πυ βγάζι μεγάλα ποσα κε στιν παραγογι πυ βγάζι κομάτια;

4. Τί ονομάζυμε παραδοχι στιν κατασκεβι το μικροεκσορτιμάτον;

5. Απο πιυς καθορίζετε το σίστιμα τον παραδοχον;

6. Πὸς ονομάζυντε τα εργαλία πυ μεταχιριζύμαστε στιν παραγογι πυ βγάζι μεγάλα ποσα για τι μέτρισι;

7. Τί λογις καλίμπρες — πέταλα χρισιμοπιέντε για τι μέτρισι το λεφτον κε τον παχιον κιλίντρον;

8. Γιατί ίνε ακατάλιλο να μεταχιριστύμε για τι μέτρισι στιν παραγογι πυ βγάζι μεγάλα ποσα το σταvγεντσίρκυλ κε το μικρόμετρο.

9. Πια πλεονεχτίματα παρατιριέντε στις καλίμπρες;

10. Πιυς κιλίντρυς κάνυνε με μεγαλίτερι αχρίβια, τυς λεφτυς ίτε τυς χοντρυς;

11. Με πιες μονάδες μετριύντε ι επιφάνιες στο μετρικο σίστιμα το μονάδον τις μέτρισις;

12. Τρέψτε σε τετραγονικα μέτρα: 2,5 εχτάρια.

13. Στι μέτρισι πιον επιφανιον μεταχιριζύμαστε τις μονάδες: άριο, εχτάριο κε τετραγονικο χιλιόμετρο.

14. Με πιες μονάδες μετρύμε τις επιφάνιες τον κατικιον;

15. Πέστε τις μονάδες τυ όνκυ πυ έχυμε στο μετρικο σίστιμα.

16. Πός ονομάζυντε τα εργαλία πυ μεταχιριζύμαστε για τιν έβρεσι τυ όνκυ το σομάτον πυ δεν έχυνε μορφι κανονικυ γεομετρικυ σχίματος;

17. Πός μπορύμε με τι βοίθια τις μενζὺρκας να βρύμε τον όνκο ενος στερευ σόματος;

18. Πιες μονάδες καθιεροθίκανε για τι μέτρισι τυ όνκυ τον ιγρον;

19. Πός μπορύμε να μετρίσυμε τόν όνκο ενος αεριυ;

31. Μέτρισι τυ βάρυς.

Κάθε σόμα πυ μένι λέφτερο, δε στιρίζετε διλ. πυθενα, πέφτι πάνο στι γι. Για να μιν πέσυν τα σόματα ίνε ανάνκι να τα στερεόσυμε μένα οπιοδίποτε τρόπο: να τα βάζυμε πάνο σε στίριγμα, να τα κρεμάσυμε, να τα κρατίσυμε με το χέρι κ.τ.λ. Κρατόντας ένα οπιοδίποτε σόμα στο χέρι, εστανύμαστε το βάρος-τυ. Ι βαρίτιτα ίνε μια απτις θεμελιόδικες ιδιότιτες τον σομάτον πυ βρίσκυντε στι γι. Πικρι πίρα τις ιδιότιτας αφτις έχι ο καθένας-μας, γιατι απο μικρο πεδι πολες φορες θάτιχε να τσυνκρανιστι ί να πλιγοθι το χέρι, το πόδι κε το κεφάλι-μας απο σόματα πυ πέσανε.

Στο ότι τα ςτερεα κε τα ιγρα έχυνε βάρος, κανένας ποτες δεν ίχε τιν παραμικρι αμφιβολία. Στο ότι όμος κι ο αέρας έχι βάρος, δεν πιςτίκανε μονομιας.

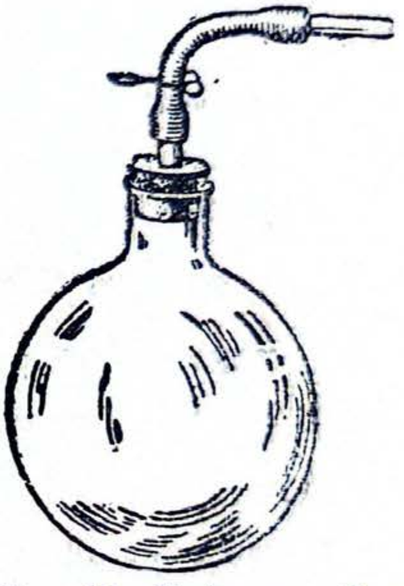
Ο αέρας ίνε διάφανος, λαφρος κε γι'αφτο δίςκολο ίνε να πιςτι κανένας πος έχι βαρος. Αφτο πολι καλα εποφελίθικε ο κλίρος για να κςεγελάςι το λαο.

Ι παπάδες ιςχιριζόντανε πος ιπάρχυν άιλα πνέματα κε άνκελι χορις βάρος κε βεβεόνανε τιν ίπαρκςί-τυς με το ότι κι ο αέρας δεν έχι κανένα βάρος. Μα μόλις αποδίχτικε πος κι ο αέρας, όπος όλα τα ςόματα πυ βρίςκυντε πάνο ςτι γι, έχι βάρος, χάθικε κ' ι μοναδικι απόδικςι τις ίπαρκςις τον πςιχον.

Με το παρακάτο πίραμα μπορύμε έφκολα να δίκςυμε πος κι ο αέρας έχι βάρος.

Πέρνυμε μια γιάλινι ςφέρα (ςχ. 42) με ςτρόφινκα κι αφυ αφερέςυμε τον αέρα κε κλίςυμε τι ςτρόφινκα, τιν ιςοροπύμε ςτι ζιγαρια. Αν ίςτερα ανίκςυμε τι ςφέρα, τότες ο εκςοτερικος αέρας θα μπι μέςα ςάφτι με θόριβο κ'ι ςφέρα θα κατεβι.

Για να αποκαταςτίςυμε τιν ιςοροπία, πρέπι να τοποθετίςυμε ςτο άλο ταπςι τις ζιγαριας βαρίδια, το βάρος τον οπίον θάνε ίςο με το βάρος τυ αέρα πυ περιίχε ι ςφέρα-μας.



Σχ. 42. Σφέρα για έβρεςι τυ βάρυς τυ αέρα

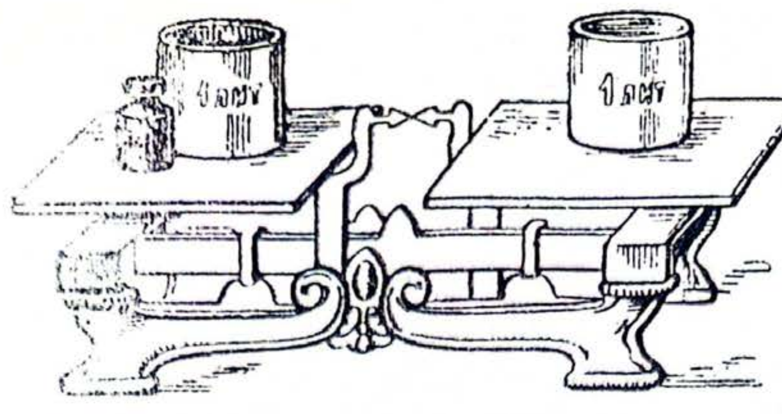
32. Μονάδες βάρυς.

Στο μετρικο ςίςτιμα, ος μονάδα βάρυς πέρνυμε το βάρος ενος βαριδιυ πυ ονομάζετε **χιλιόγραμο**. Ιπόδιγμα τυ βαριδιυ αφτυ καταςκεβάςτικε απο κράμα πλατίνας κε ιριδίυ κε φιλάγετε ςτο Γαλικο επιμελιτίριο τον μέτρον κε τον βαρον. Αντίτιπα ακριβι απαφτο βρίςκυντε ςόλες τις πολιτιζμένες χόρες.

Το βάρος 1 κιβικυ ντετςίμετρυ νερυ με θερμοκραςία 4^0 Κελςιυ ίνε περίπυ ίςο με 1 χγμ. (ςχ. 43). Το ένα χιλιοςτο τυ χιλιογράμυ ονομάζετε γραμάριο (ςίντομα γρ).

Μια κ' ι λίτρα περιέχι 1000 $ςμ^3$, έφκολα μπορύμε να καταλάβυμε πος το βάρος 1 κιβικυ ςαντίμετρυ καθαρυ νερυ με θερμοκραςία 4^0 Κ. ίνε ίςο με 1 γραμάριο.

Επιδι ίνε πολι ςπυδέο να κςέρυμε καλα το βάρος 1 λίτρας κε 1 κιβικυ ντετςίμετρυ καθαρυ νερυ, γιάφτο πρέπι να φροντίςυμε να τα θιμιθύμε.



Σχ. 43. Το βάρος 1 λίτρας νερυ ίνε ίςο με 1 χιλιόγραμο

33. Μετριxες μονάδες βάρυς.

1 τονος (τ) = 1000 χιλιογραμα (χγμ)
1 χιλιογρ. = 1000 γραμαρια (γρ)
1 γραμαριο = 1000 μιλιγραμα (μγρ).

Στιν εμποριxι πραχτιxι ςιχνα χριςιμοπιέντε x' ι ακόλουθες μονάδες:

1 τςεντνερο = 100 χιλιογραμα (χγμ)
1 τονος = 10 τςεντνερ (τς)

Αςxιςι.

1. Πόςα γραμάρια έχυν τα 2,5 χγμ;
2. Πόςα γραμάρια ζιγίζυν τα 125 ςμ^3 νερο;
3. Πόςα χιλιόγραμα έχυν τα 3784 γρ;
4. Πόςο ζιγίζι 1 xιβιxο μέτρο xαθαρο νερο;

34. Ζιγαρια

Για τι μέτριςι τυ βάρυς τον ςομάτον χριςιμέβυν ι ζιγαριες. Ζιγαριες έχυμε διαφόρον ςιςτιμάτον. Ι πιο απλες απάφτες ίνε τα διναμόμετρα (xανταράxια) το xιριότερο μέρος τον οπίον ίνε μια ςιςπιρομένι ςε έλιxα μπρυζίνα (ςχ. 44).

Το βάρος τυ ςόματος βρίςxυν απτο μέγεθος τις έxταςις (τεντόματος) τις μπρυζίνας.

Τέτιες ζιγαριες προxαταρχτιxα βαθμολογιέντε ςε χιλιόγραμα xε μέρι τυ χιλιογράμυ.

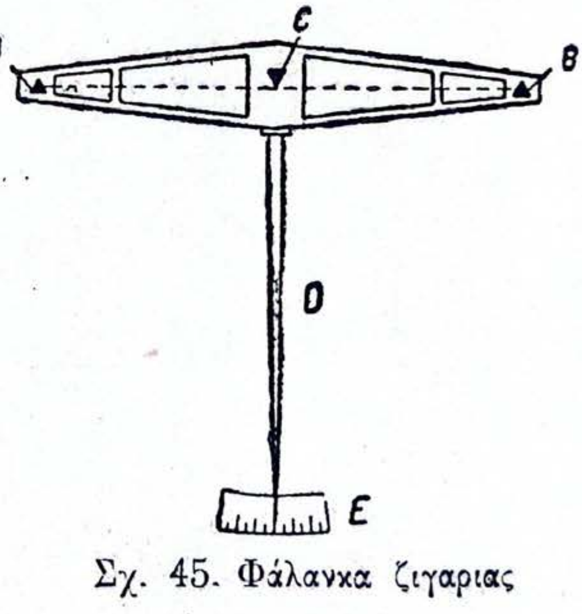
Επιδι απτι ςιχνι χρίςι ςε τέτιες ζιγαριες ι μπρυζίνα αδινατίζι, γιαφτο τα διναμόμετρα δεν ίνε xαθόλυ αxριβι. Σίμερα ς'εμας, τιν ΕΣΣΔ τέτιες ζιγαριες δεν xαταςxεβάζυν. Ιπάρχι μάλιςτα διαταγι τις xιβέρνιςις πυ απαγορέβι τι χρίςι-τυς ςτα εμποριxο βιομιχανιxα ιδρίματα τις Ενοςις.

Περισότερι πραχτικι σιμασία έχυν ι ζιγαριες με φάλανκα. Το κιριότερο μέρος στις ζιγαριες αφτες ίνε ι φάλανκα (σχ. 45).

Στο μέσο κε στα άκρα τις φάλανκας εμβάλυντε τρίεδρα ατσαλένια πρίζματα A, B, C. Το μιτερο άκρο τυ πρίζματος π'ύνε στο μέσο ίνε γιριζμένο προς τα κάτο κε τον άλον A κε B πυ βρίσκυντε στα άκρα προς τα πάνο.

Στο μέσο τις φάλανκας βρίσκετε κ'ένας δίχτις D πυ μπορι να γιρίζι κατα μάκρος μιας σανίδας με ιποδιέρεσες E.

Στα μιτερα άκρα τον πριζμάτον πυ βρίσκυντε στα άκρα A κε B ίνε κρεμαζμένα ταπσ α. Αν ι ζιγαριες κατασκεβαστίκανε ολότελα κανονικα, τότε ο δεξιος βραχίονας τις φάλανκας(ι απόστασι απτο μιτερο άκρο-τυ μεσέυ πρίζματος ός το μιτερο άκρο τυ δεξιυ πρίζματος) πρέπι ν'άνε ίσος με τον αριστερο βραχίονα κε το βάρος τυ δεξιυ ταπσιυ πρέπι ν'άνε ίσο με το βάρος τυ αριστερυ. Ι θέσι τις φάλανκας όταν δεν τοποθετύμε στι ζιγαρια κανένα βάρος, πρέπι να κανονιστι έτσι πυ ο δίχτις να βρεθι πάντοτε στο μέσο τις κλίμακας πυ ιπάρχι στι ζιγαρια. Αν κε στα δio ταπσια τοποθετίσυμε ίσα βάρι, τότε πάλι ο δίχτις πέρνι θέσι μπροστα στο μέσο τις κλίμακας.



Σχ. 45. Φάλανκα ζιγαριας

Για να καθορίσυμε το βάρος κάπιυ σόματος, σινκρίνυμε το βάρος τυ σόματος αφτυ με τα βαρίδια πυ χριαστίκανε να ισοροπιθι το δομένο αντικίμενο.

Τα βαρίδια πυ χρισιμοπιύμε στο ζίγιζμα κατασκεβάζοντε απο μαντέμι (για χοντροκομένα ζιγίζματα) ι απο μπρύντσο. Τα πιο λαφρια βαρίδια κατασκεβάζυντε απο μπρύντσο ι αλυμίνιο (σχ. 46).

Σινίθος ετιμάζυν τέτια κομπλέκτα απο βαρίδια:

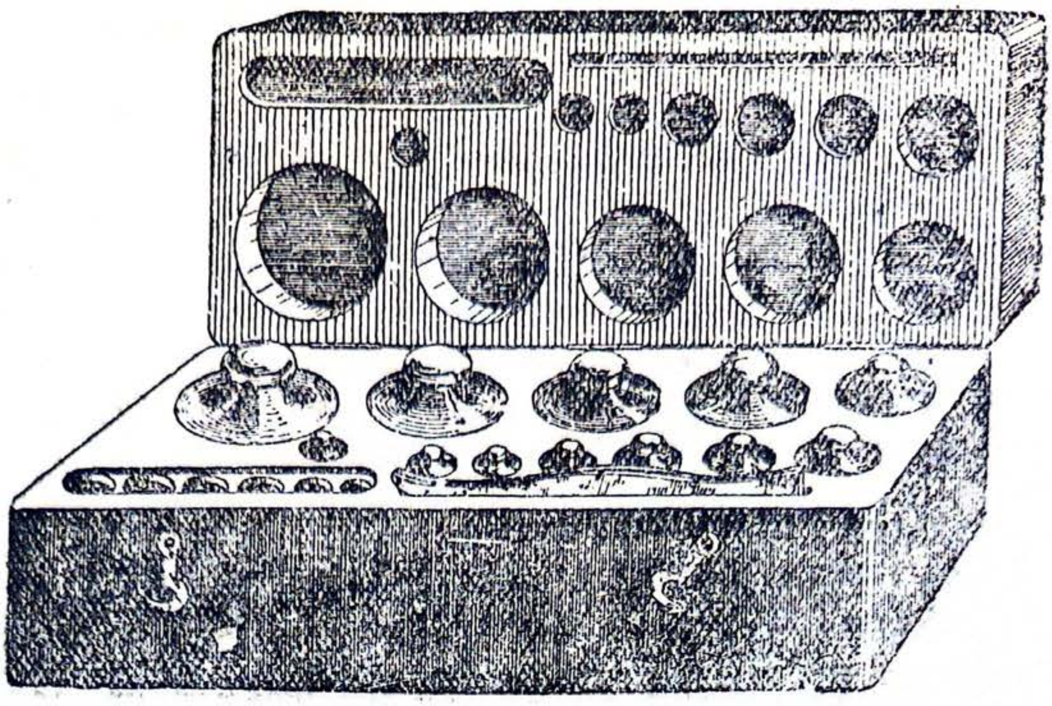
1) 1, 2, 2, 5, 10, 20, 20, 50, 100, 200, 200, 500γρ
2) 500, 200, 100, 100, 50, 20, 20, 10μγρ.



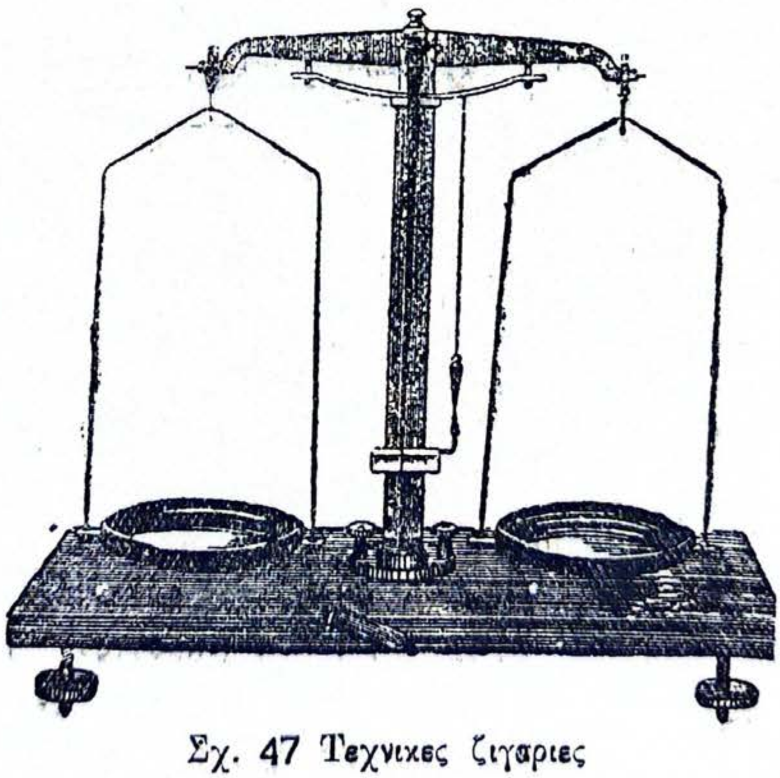
Σχ. 44. Διναμόμετρο (κανταράκι)

Σε κάθε χοντροκομένο ζίγιζμα βαρίδια με βάρος μιλιγράμυ κι ακόμα κε γραμαρίυ δε μεταχιρίζυντε. Σε παρόμιες περίπτοσες μεταχιρίζυντε βαρίδια με βάρος 1, 2 χγμ. κε παραπάνο.

Για τυς διάφορυς σκοπυς μεταχιρίζυντε ζιγαριές διάφορις κατασκεβις. Το



Σχ. 46. Βαρίδια



Σχ. 47 Τεχνικες ζιγαριες

ςχ. 48 φανερόνι τιν εμποριχι ζιγαρια τυ Μπερανζιε.

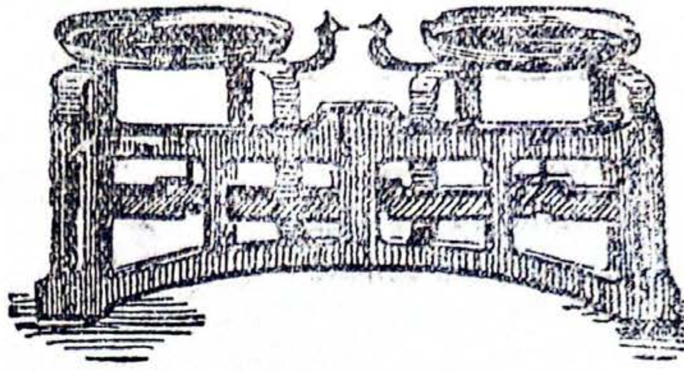
Ι ζιγαριες αφτες ίνε ςχετιχα λίγο εβέςθιτες χε μπορύνε να χρισιμοπιθύνε μονάχα ςτα χοντροχομένα ζιγίζματα.

Το ςχίμα 49 φανερόνι φαρμαχεφτιχι ζιγαρια με πολι απλι χαταςχεβι.

Για επιςτιμονιχυς ςχοπυς μεταχιρίζυντε ζιγαριες με τις οπίες μπορύνε να ζιγίζυνε με αχρίβια ίςαμε ένα δέχατο τυ μιλιγράμυ.

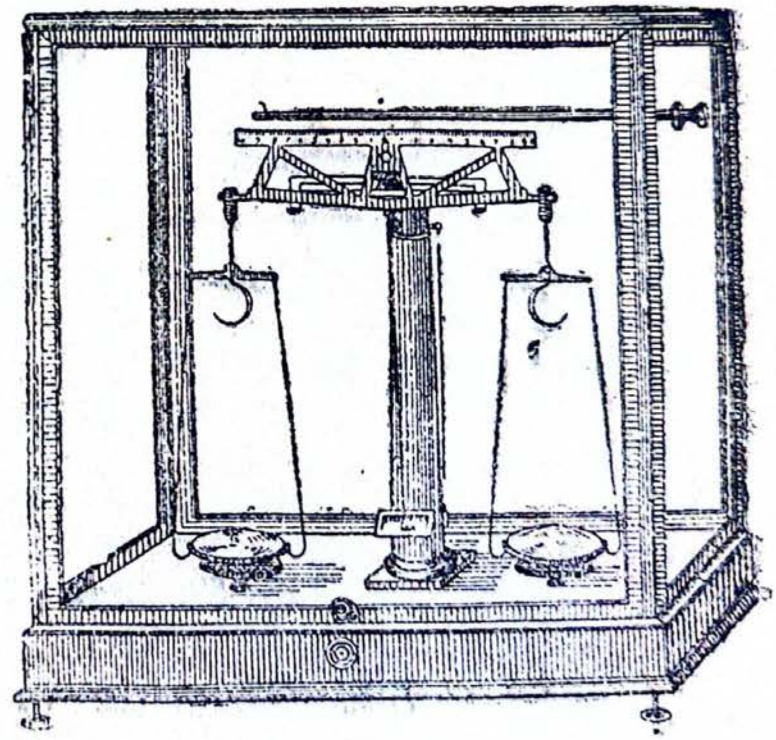
Σε μεριχες περίπ οσες κι αφτι ι ακρίβια λογαριάζετε πολι χοντροχομένι για επιστιμονιχες εργασίες. Σε παρόμιες περίπτοσες χρισιμοπιύνε ζιγαριες με ιδιχι χατασχεβι πάνο στις οπίες μπορύνε να ζιγίσυνε με αχρίβια ίσαμε 0,000001 μγρ (ίσαμε ένα εκατομιριοστο τυ μιλιγράμυ).

Το σχίμα 51 φανερόνι ζιγαρια χατασχεβαζμένι με πολι λεφτι κλοστι απο πιρίτι (Η). Απαφτιν τιν κλοστι ίνε χρεμαζμένο το ταπσι (Ч). Μόλις τοποθετίσυμε το βάρος πάνο στο ταπσι, ι κλοστι λιγίζι. Το μέγεθος τυ λιγίζματος κιτάζυνε με το μιχροσχόπιο (Μ).


Σχ. 48. Εμποριχι ζιγαρια

Σα θέλυμε να ζιγίσυμε πολι βαρια αντιχίμενα, μπορύμε βέβεα να κατασχεβάσυμε μεγαλες ζιγαριες με ταπσια. Τέτιες ζιγαριες χάνανε κε στα παλια αχόμα χρόνια.

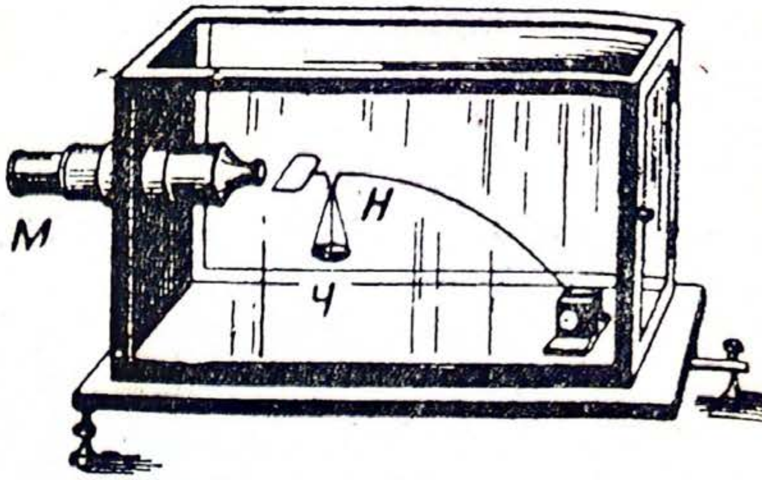

Σχ. 49. Φαρμαχεφτιχι ζιγαρια


Σχ. 50. Αχριβις χιμιχες ζιγαριες

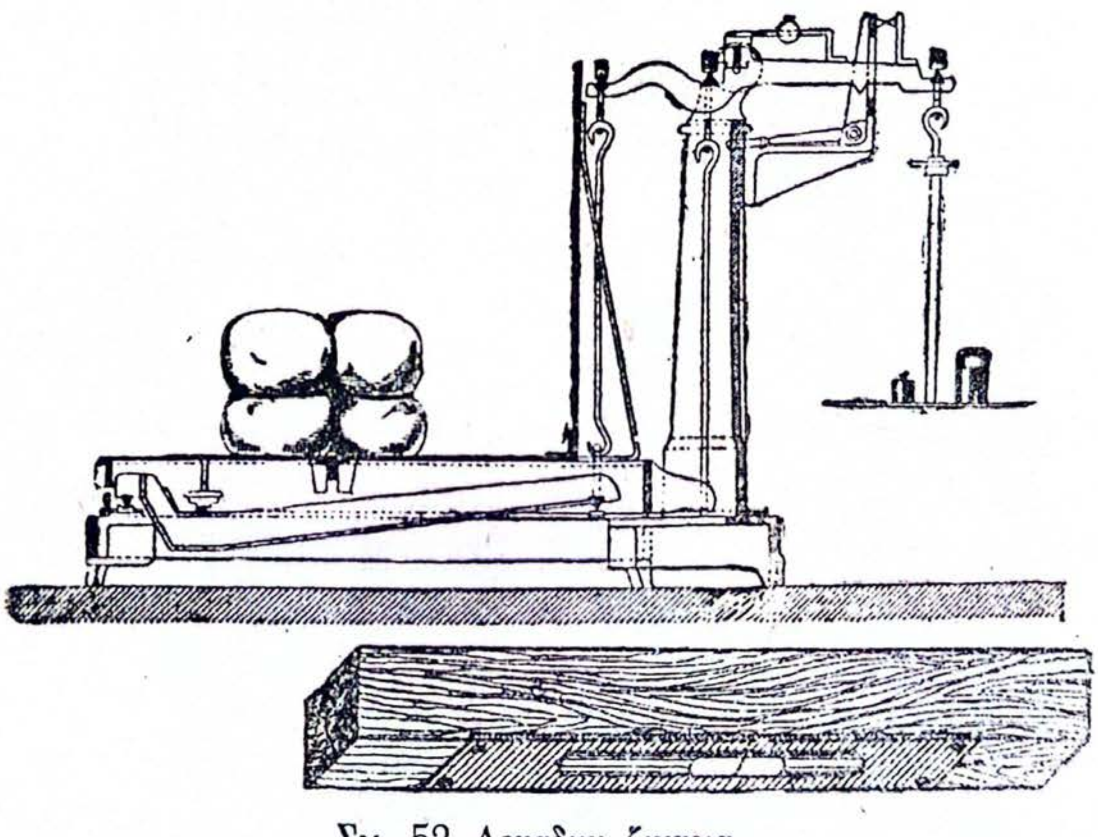
Οτα θέλανε λ.χ. να ζιγίσυνε αμάχσι φορτομένο χσερα χόρτα, σ'ένα απτα ταπσια τις ζιγαριας αφίνανε να σταθι το αμάχσι κε στ'άλο τοποθετύσανε τα βαρίδια. Μα μια κε το βάρος τυ αμαχσιυ ίτανε μεγάλο, έπρεπε κε τα βαρίδια ν'άνε πολα, πράμα πυ δισχόλεβε πολι τιν εργασία.

Σίμερα για όλες τις ζιγαριες αφτες, πάνο στις οπίες ζιγίζυμε πολι βαρια αντιχίμενα, επινοίθιχε τέτια χατασχεβι, όστε ν'άνε δινατο βάρος πολι μεγάλο να ισοροπίθι με σχετιχα πολι μιχρο βάρος.

Τα βαγόνια λ.χ. ζιγίζυν πάνο σε δεκαδικες μιχανες π'ύχυν τέτιο μιχανιζμο, όςτε ν'άνε δινατο βάρος χιλίον χιλιογράμον να ισοροπιθι με βάρος 1 χιλιογράμυ. Για τυς διάφορυς σκοπυς χρισιμαπιύνε διάφορες δεκαδικες ζιγαριες. Το σχ. 52 φανερόνι τις γνοστες ς'όλυς-σας δεκαδικες ζιγαριες.



Σχ. 51. Ιδικι ζιγαρια για το ζίγιζμα πολι μικρόν ςομάτον



Σχ. 52. Δεκαδικι ζιγαρια

35. Εβεςθιςία το ζιγαριον.

Μια απτις σπυδεότερες ιδιότιτες το ζιγαριον ίνε ι εβεςθιςία-τυς. Για το βαθμο τις εβεςθιςίας το ζιγαριον κρίνυν απτο μικρο πρόςθετο βάρος πυ προκαλι εςθιτι κλίςι τυ δίχτι το ζιγαριον κατα τι φόρτοςί-τυς. Για να καθορίςυν την εβεςθιςία το ζιγαριον ενεργύνε με τον ακόλυθο τρόπο: Βάζυν πάνο ςτις ζιγαριες βάρι, όςπυ το ποςο να φτάςι το ανότερο όριο πυ μπορύνε να βαστάξυν (το όριο πυ μπορύνε να βαςτάξυνε ςιμιόνετε ςινίθος πάνο ςτις ζιγαριες). Για το σκοπο αφτο ςτο δεξιο ταψι τις ζιγαριας τοποθετύνε βαρίδια κε ςτο αριςτερο σκάγια ί άμο κε φροντίζυνε ι ισοροπία ν'άνε πολι ακριβις.

Ιςτερα ςτο δεξςιο ταπςι τις ζιγαριας προςθέτυν ένα πολι αςίμαντο βάρος κε παρακολυθυν τιν κλίςι τυ δίχτι. Αν ι κλίςι δεν ίνε εςθιτι, τότε προςθέτυν κιάλα βαρίδια όςπυ ι κλίςι να μι γίνι καλα εςθιτι. Το πρόςθετο βάρος δίχνι τί εβεςθιςία έχι ι ζιγαρια.

36. Κανόνες πυ πρέπι να φιλάγυμε όταν ζιγίζυμε κάτι.

Πρι ν'αρχίςυμε τιν εργαςία με τις ζιγαριες, πρέπι να γνοριςτύμε με τυς κανόνες πυ πρέπι να κρατάμε πάντοτε τον κερο πυ ζιγίζυμε.

1. Δεν πρέπι να τοποθετίςυμε πάνο στα ταπςια τις ζιγαριας κάτι τι ιγρο ί λερο αντιχίμενο.

2. Το αντιχίμενο πυ ζιγίζυμε πρέπι να το τοποθετύμε πάντοτε στο αριςτερο ταπςι τις ζιγαριας κε τα βαρίδια στο δεξςιο.

3. Τα βαρίδια πρέπι να βρίςκυντε πάντοτε πάνο ςτο ταπςι τις ζιγαριας ί να φιλάγυντε μέςα ςε θίκες. Αλι καμια θέςι γι'αφτα δεν πρέπι να ιπάρχι.

4. Τα μικρα βαρίδια δεν πρέπι να τα πάρυμε με το χέρι, μα μονάχα με τςιμπίδα.

5. Πριν ν'αρχίςυμε το ζίγιζμα πρέπι να εκςελένκςυμε τι θέςι τυ δίχτι ςτιν κλίμακα.

6. Πρέπι να μεταχιριζύμαςτε τις ζιγαριες με μεγάλι προςοχι: δεν πρέπι να τις κυνίςυμε, να τις χτιπίςυμε πάνο ς'άλα αντικίμενα κτλ.

37. Λαποριατορικι εργαςία.

Σκοπος τις εργαςίας: Να μάθυνε να καθορίςυνε το βάρος διαφόρον ςομάτον.

Εργαλία κε ιλικα: ζιγαρια, βαρίδια, τςιμπίδα για τα βαρίδια, διάφορα κομάτια στερεον ςομάτον, ςολιναράκι στιριγμένο πάνο ςε τάπα (ςχ. 53), ποτιράκι, ςκάγια ίτε άμος, σταγονόμετρο, κόλα, πςαλίδι.

1. Καθορίςτε το βάρος τον διαφόρον ςομάτον.

Σιμιόςτε τα αποτελέζματα ςτον πίνακα.

2. Ετιμάςτε απτο ςολινάρι ανκία για τι μέτριςι τυ όνκυ τον ιγρον.

Επιδι, όπος ςας ίνε γνοςτο, 1 κιβικο ςμ. νερο ζιγίζι 1γρ, γι'αφτο ζιγίζοντας το νερο μπορύμε έφκολα να ςιμιόςυμε πάνο στο ςολινάρι ιποδιέρεςες ςε κιβικα ςαντίμετρα. Για να ςιμιόςετε τις ιποδιέρεςες κολίςτε κατα μάκρος τυ ςολιναριυ μια ςτενι λυρίδα χαρτι.

3. Μάθετε να βρίτε το ςοςτο βάρος τυ ςόματος με ζιγαριες πυ δε ζιγίζυνε ςοςτα.

Ιπάρχι τρόπος ζιγίζματος με τι βοίθια τυ οπίυ μπορύμε με αρχετι ακρίβια να καθορίςυμε το βάρος ενος ςόματος με ζιγαριες πυ δε ζιγίζυνε

ςοστα (χαλαζμένες). Αφτος ο τρόπος ονομάζετε ***μέθοδο τυ διπλυ ζιγίζματος***. Οταν θέλυμε να ζιγίςυμε με τον τρόπο αφτο, τοποθετύμέ πάνο ςτο αριςτερο ταπςι τις ζιγαριας το αντικίμενο, το βάρος τυ οπίυ θέλυμε να καθορίςυμε κε ςτο δεκςιο, ποτιράκι ί βάζο όπυ μέςα ρίχνυνε ςκάγια ί άμο όςπυ να μιν ιςοροπίςι ι ζιγαρια.

Ιςτερα αφερύμε απτο αριςτερο ταπςι τις ζιγαριας το αντικίμενο κε τοποθετύμε ςτι θέςι-τυ βαρίδια, όςπυ να ιςοροπιθι το βάρος τις τάρας (ςχ. **54α**).

Τα βαρίδια αφτα δίχνυν το βάρος τυ αντικιμένυ.

Σκεφτίτε μόνι-ςας, πός γίνετε αφτο;

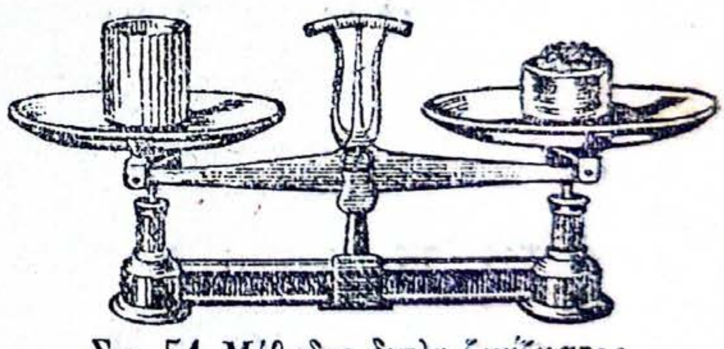
Κρεμάςτε ςτο αριςτερο ταπςι τις ζιγαριας ένα πολι μικρο αντικίμενο. Μ'αφτο πυ κάνατε χάλαςε πια ι ιςοροπία ςτι ζιγαριά ςας. Αφίςτε-τιν όπος ίνε κε ζιγίςτε μ'αφτι ένα οπιοδίποτε πράμα με τι μέθοδο τυ διπλυ ζιγίζματος.

Για ςίνκριςι καθορίςτε το βάρος τυ ςόματος αφτυ πάνο ςε ζιγαριες πυ ζιγίζυνε ςοςτα.

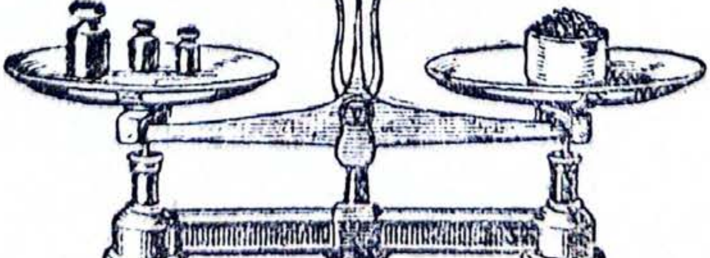
Ιδος αντικιμενον	**Βαρος-τυ**



Σχ. 53. Σολινάρι, ςτερεομένο ςε τάπα



Σχ. 54 Μέθοδος διπλυ ζιγίζματος



Σχ. **54α**. Μέθοδος διπλυ ζιγίζματος

38. Διέφθιςι τις βαρίτιτας.

Κρεμάςτε απο μια κλοςτι ένα βάρος κε προςέκςτε τί διέφτιςι θα πάρι ι κλοςτι (ςχ. 55).

Το βάρος ελκόμενο απτι γι θα σέρνι κε τιν κλοςτι προς τιν ίδια διέφθιςι προς τιν οπία το έλκι ι γι. Σιμιόνοντας με ένα οπιοδίποτε τρόπο τι θέςι τυ βάρυς, ςπρόκςτε-το ίςτιρα προς μια οπιαδίποτε διέφθιςι. Ιςτερα απο χάμποσες ταλάντεφςες το βάρος θα πιάςι κςανα τιν παλιά-τυ θέςι.

Ι *διέφθιςι* πυ δίνι ςτιν κλοςτι το βάρος π'ύνε κρεμαζμένο ς'αφτι, ονομάζετε *κατακόριφι* κε ι κλοςτι μαζι με το δ-μένο ςάρτι βάρος ονομάζετε *νίμα τις ςτάθμις*.

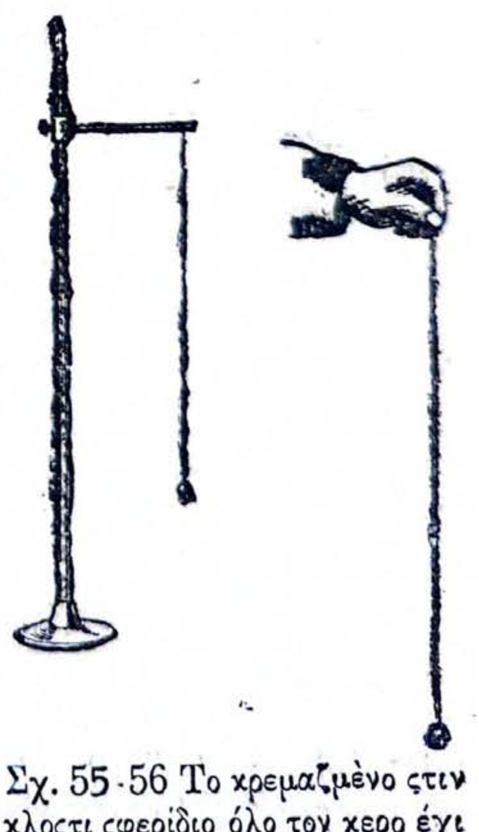
Το νίμα τις ςτάθμις ίνε πολι χρίςιμο εργαλίο. Το μεταχιρίζοντε πάντοτε ςτιν καταςκεβι ικοδομον όςες φορες θέλυνε να εκςελένκςυν τιν κατακόριφι διέφθιςι τον ντυβαριον πυ χτίζυν, τον πλεςίον τον παραθιριον κε τις πόρτας. Αν τοποθετίςυμε χατακόριφα πάνο ςτο τραπέζι ένα δεμένο βιβλίο θα ςταθι. Φτάνι όμος να δόςυμε ςτο βιβλίο μικρι κλίςι αττιν κατακόριφι διέφθιςι κε το βιβλίο θα πέςι. Το ίδιο ςιβένι κε με τιν καταςκεβι ικοδομον. Κάθε κλίςι τυ κατακόριφυ μέρυς ικοδομις επιφέρι κατέρεφςι τυ μέρυς αφτο.

39 Οριζόντια διέφθιςι

Ι *διέφθιςι πύνε κάθετι με τιν κατακόριφι*, **ονομάζετε οριζόντια**. Στα πατόματα τον ςπιτιον, ςτα νταβάνια κε ςτα γίςα τον παράθιρον δίνυν οριζοντια διέφθιςι. Το μέρος όπυ τοποθετυν τις μιχανες πρέπι νάχι οριζόντια διέφθιςι για νάνε δινατο οριζμένα μέρι τον μιχανον να τοποθετιθυν οριζόντια.

Ι ικοδόμι μεταχιρίζυντε για εκςέλενκςι τις οριζόντιας διέφθιςις το νεροζίγι. Τα ςχίματα 57 κε 58 φανερόνυνε νεροζίγια. Το νεροζίγι πυ φανερόνι το ςχίμα 57 αποτελιέτε απο μια ορθογόνια ροκανιζμένι βέργα ςτιν οπία ίνε ςτερεςμένι ςανίδα πυ ςχιματίζι μάφτι ορθι γονία. Κατα μάκρος τις ςανίδας ίνε φερμένι μια εφθία γραμι πύνε κάθετι πάνο ςτι βέργα. Στο πάνο άκρο τις εφθίας αφτις ίνε κρεμαζμένο το νίμα τις ςτάθμις. Αν ι βάςι τις βέργας ίνε οριζόντια, τότε το νίμα τις ςτάθμις ςιμπίπςι με τι γραμι πυ φέραμε πάνο ςτι ςανίδα.

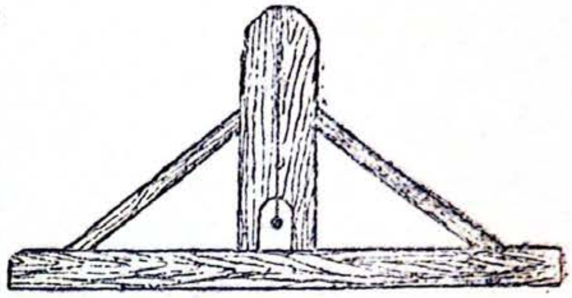
Για ενκατάςταςι τον μιχανον μεταχιρίζοντε το νεροζίγι πυ φανερόνι το ςχίμα 58. Το εργαλίο αφτο αποτελιέτε απο κςίλινι ί μετάλινι βέργα ςτιν πάνο έδρα τις οπίας ίνε ςτερεομένο γιάλινο ςολινάρι με ιγρο. Στο ςολινάρι μέςα χίνυν τόςο ιγρο, όςτε να μινι μονάχα μια μικρι φιςαλίδα (φύςκα) αέρα πυ όλο τον κερο τίνι να



Σχ. 55-56 Το κρεμαζμένο ςτιν κλοςτι ςφερίδιο όλο τον κερο έχι τιν ίδια θέςι Δεκςια νίμα ςτάθμις

πιάςι τιν πιο ιπςιλι θέςι μέςα ςτο ςολίνα. Οταν ι κάτο έδρα τις βέργας ίνε οριζόντια, τότε ι φύςχα βρίςκετε ςτο μέςο τυ ςολιναριυ, εχι ακριβος απόπυ περνα ι γραμι

Με τι βοίθια τυ νεροζιγιυ βρέςτε αν ίνε οριζόντιες ι επιφάνιες τυ τραπεζιυ, τυ γίςυ τυ παραθιριυ κ.τ.λ. Αν έχετε ςτο ςχολιό ςας τορνεφτικο ντεζάκι, εκςελένκςτε αν ίνε οριζόντια γιά όχι ι επιφάνιά τυ. Το νεροζίγι ίνε πολι κατάλιλο εργαλίο για τον καθοριζμο τις οριζόντιας διέφθιςις κε γιάφτο με νεροζίγι εφοδιάζυν όλα τα εργαλία τον οπίον ι διέφθιςι ίνε ανάνκι νἄνε ολότελα οριζόντια. Μεγάλι κιρίος ςιμαςία ἐχι ι χρίςι τυ νεροζιγιυ ςτο πιροβολικο.



Σχ. 57. Νεροζίγι

40. Χρίςι τυ νεροζιγιυ ςτα κανόνια.

Στο πιροβολικο ι ςιμαδεφτες [1]) ςπάνια βλέπυν το ςτὸχο, το μέρος δηλ. όπυ θα πιροβολίςυν. Πολι ςιχνα αναμετακςι ςτο κανόνι κε το ςτόχο βρίςκυντε δάςι, λοφίςκι κι ακόμα ολόκλιρες περιφέριες με χορια κε πολες [2]).

Ο ςιμαδεφτις διεφθίνοντας το κανὸνι ςτο μέρος πυ δε βλέπι, κανονίζι αφτο ςίφονα με τις διαταγες πυ πέρνι απτον χαμαντίρο.

Ι οβίδα πυ εκςφεντονίζετε απτο κανόνι (ςχ. 59) προς τιν διέφθιςι ΑΒ, δεν πάι όλο τον κερο προς τιν ίδια διέφθιςι. Εκςετίας τις δίναμις τις βαρίτιτας ι οβίδα πέφτι κε ι πραγματικι γραμι πυ διαγράφι θα πάι χαμιλότερα απτιν εφθια AB. Ενα λεφτο ίςτερα απτιν εκπιρςοκρότιςι ι οβίδα θα βρεθι κατα 5 μ. χαμιλότερα απτιν εφθία AB, 2 λεφτα ίςτερα κατα 20 μ. χαμιλότερα κ.τ.λ. Ι γραμι προς τι διέφθιςι τις οπίας εκςφεντονίζετε ι οβίδα, ονομάζετε **τραεκτόρια τις εκςφεντόνιςίς-τις**. Οςο πιο μακρια θέλυνε να ρίκςυν τιν οβίδα, τόςο πιο μεγάλι γονία πρέπι να ςκιματίςι ι κάνι τυ κανονιυ. Στο ςχίμα 59 ι γραμι AB παραςτένι ςινέχια τυ άκςονα τις κάνις κατα μάκρος τις οπίας εκςφεντονίζετε ι οβίδα. Ι γραμι ΑΒ ίνε οριζόντια γραμι.

Ι γονία BAC ίνε κίνι ι γονία για το μεγάλομα τις οπίας μιλίςαμε λίγο πριν. Ι γονία αφτι ονομάζετε γονὶα τις ὶπςοςις. Για να μεγαλόςυμε τιν απόςταςι τις εκςφεντένιςις τις οβίδας πρέπι να μεγαλόςυμε τι γονία τις ίπςοςις ίςαμε 42°. Αν κςακολυθίςυμε να μεγαλόςυμε περιςότερα τι γονία, θα ελατοθι απόςταςι τις εκςφεντόνιςις τυ κανονιυ.

ι

1) Σιμαδεφτις λέγετε ο ςτρατιότις πυ διεφθίνι το κανόνι ςτο ςτόχο ςιμφονα με τις ιπόδικςες τυ διικιτι. Το κανόνι ὶνε τοποθετιμένο έτςι πυ να βλέπι το ςτόχο.

2) Τιν πιο μεγάλι απόςταςι τις βολις έχι το κανόνι τυ πεδινυ πιροβολικυ, ι οβίδα τυ οπίο έχι βάρος 8 χγμ — 8,5 χγμ. Στα πολεμικα πλία τυποθετυν κανὸνια πυ

Για να μετρίσυνε τις γονίες τις ίπσοσις πυ σκιματίζι στις διάφορες περίπτοσες ι χάνι, τοποθετυν πάνο στο κανόνι ιδιέτερο εργαλίο, γονιόμετρο με νεροζίγι (σχ. 60).

Αν το κανόνι στέκετε ολότελα οριζόντια κε το γονιόμετρο βρίσκετε στι διέρεσι πυ αντιστιχι στο μιδενικο, τότε ι φύσκα τυ νεροζιγιυ 1 βρίσκετε στο μέσο τυ νεροζιγιυ.

Αν θέλυν ι χάνι να σκιματίσι κάπια γονία, τότε πρότα απ'όλα σκιματίζυν τι γονία αφτι με τι βοίθια τυ γονιόμετρυ.

Σε τέτια περίπτοσι ι φύσκα τυ νεροζιγιυ χάνι τιν οριζόντιά-τις θέσι (το μεσέο σχίμα). Για να κατορθόσυμε να φέρυμε τι φύσκα τυ νεροζιγιυ κσανα στο μέσο πρέπι με ανιπσοτικο μιχανιζμο να σικόσυμε ί να κατεβάσυμε τιν κάνι τυ κανονιυ. Οταν ι φύσκα τυ νεροζιγιυ τον κερο πυ σικόνυμε τιν κάνι πάι πάλι στο μέσο, τότες ι κανι θα πάρι τιν κλίσι πυ θέλυμε (σχ. 60, το κάτο σχίμα).

41. Ιδικο βάρος.

Απτιν πίρα-σας κσέρετε πος μερικα πράματα ίνε βαρίτερα κι άλα λαφρίτερα. Ενα κομάτι λ. χ. σίδερο ίνε βαρίτερο απο ένα κομάτι κσίλο ίσο μάφτο στον όνκο κε λαφρίτερο απτο μολίβι. Για να σινκρίνυμε τι βαρίτιτα τον διαφόρον σομάτον φτάνι να βρύμε πόσο ζιγίζι ι μονάδα τυ όνκυ κάθε σόματος χοριστα.

Το βάρος ενος κιβικυ σμ. κάπιυ σόματος σε γραμάρια, ονομάζετε ιδικο βάρος τυ σόματος αφτυ.

Σινεπος για να μάθυμε το ιδικο βάρος ενος οπιυδίποτε σόματος, πρέπ να βρύμε πόσα γραμάρια ζιγίζι 1 κιβικο σμ. τυ σόματος αφτυ.

Αν ιποθέσυμε λ.χ. πος 20 κιβικα σμ. μαντέμι ζιγίζυν 149 γρ, τότε 1 κιβικο σμ. μαντέμι θα ζιγίσι 20 φορες λιγότερο, διλ. 146 : 20 = 7,3 γρ. Αφτο θάνε το ιδικό-τυ βάρος.

Για να φανι όμος πος σ'άφτι τιν περίπτοσι δεν έχυμε ιπόψι ολόκλιρο το βάρος τυ σόματος παρα μόνο το ιδικό-τυ βάρος, διλ. το βάρος 1 κιβικυ σμ γράφυμε το δομένο αποτέλεσμα έτσι : 1 κιβικο σμ. μαντέμι ζιγίζι 7,3 γρ. ι σίντομα 7,3 γρ/σμ^3. Με τον τρόπο αφτο παραστένυμε το ιδικο βάρος.

εκσφεντονίζυν οβίδες με βάρος περίπυ μισο τόνο σε απόστασι 30 χμ. Τα πιο μεγάλα κανόνια εκσφεντονίζυν οβίδες με βάρος ένα τόνο σε απόστασι 35 χμ. Στον ιμπεριαλιστικο πόλεμο ι γερμανι επινοίσανε κανόνι πυ εκσφεντόνιζε τις οβίδες σε απόστασι πολι μεγάλι κε κατασκεβάσανε κάμποσα τέτια κανόνια. Τα κανόνια αφτα βομβαρδίζανε το Παρίσι απο απόστασι μεγαλίτερι απτα 100 χμ.

Αφτι ι ονομαςία θα μας δίχςι πος ςτιν περίπτοςι αφτι δεν έχυμε ιπόψι ολόκλιρο το βάρος τυ ςόματος το οπίο παραςτένυμε μονάχα με γραμάρια χιλιόγραμα κ.τ.λ.

Στα παρακάτο όςες φορες θα ςας τίχι να βρίτε κε να γράψετε το ιδικο βάρος ενος οπιυδίποτε ςόματος, παραςτίςτε-το πάντα γρ/ςμ.^{3}

Κάντε μόνι-ςας πιράματα κε καθορίςτε το ιδικο βάρος οπιονδίποτε ςομάτον λ.χ. τυ ςίδερυ, τυ γιαλιυ κ.ά.

42. Λαπορατοριακι εργαςία.

Σκοπος τις εργαςίας : Να μάθυμε με τι βοίθια πιραμάτον να καθορίςυμε το ιδικο βάρος το διαφόρον ςομάτον.

Εργαλία κε ιλικα : ζιγαρια, βαρίδια, λαςτιχένιο δαχτιλιδάκι, μενζύρκα, αντικίμενα απο διαφόρα ιλικα, ςπίρτο κε νερο.

1. Καθορίςτε το βάρος τυ αντικιμένυ πυ εκςετάζετε.

2. Καθορίςτε τον όνκο τυ αντικιμένυ (πός πρέπι να το κάνετε, μάθαμε πια).

3. Ιπολογίςτε πόςο ζιγίζι 1 κιβικο ςμ. τυ ςόματος αφτυ (αφτο κε θάνε το ιδικό-τυ βάρος)

Για να μι κάνετε λάθι, φιλάκςτε όλυς τυς κανόνες πυ εφαρμόζυμε ςτιν περίπτοςι πυ θέλυμε να γίνι ι μέτριςι με ακρίβια.

Γράψτε όλα τα αποτελέςματα τις μέτριςις ςτον πίνακα.

Πίνακας.

Αντικίμενα	Βάρος ςε γραμάρια	Ονκος ςε κιβικα ςαντίμετρα	Ιδικο βάρος	Πόςο ζιγίζι 1 ςμ^3.
Σπίρτο				
Κομάτι ςίδερο				

Αςκιςι 1. Με τί ίν[illegible] το ιδικο βάρος τυ νερυ;

2. Ενα κομάτι ςίδερ[illegible] όνκο 1000 ςμ^3. ζιγίζι 7800 γρ. Με τί ίνε ίςο το ιδικο βάρος τυ ςίδερυ;

3. Βρέςτε τί ιδικο βάρος έχι το γιαλι, αν 2000 ςμ^3 γιαλι ζιγίζυν 5,2 χγμ.

4. 500 ςμ^3 πετρέλ[illegible] ζιγίζυν 400 γρ. Βρέςτε το ιδικο βάρος τυ πετρελέυ.

Για να καθορίσυμε το ιδικο βάρος ενος οπιυδίποτε σόματος, πρέπι το βάρος τυ σόματος αφτυ σε γραμάρια να διερέσυμε με τον όνκο-τυ σε κιβικα σαντίμετρα.

Σίντομα τον οριζμο αφτο μπορύμε να γράπσυμε έτσι:

$$\text{ιδικο βάρος} = \frac{\text{βάρος}}{\text{όνκος}}$$

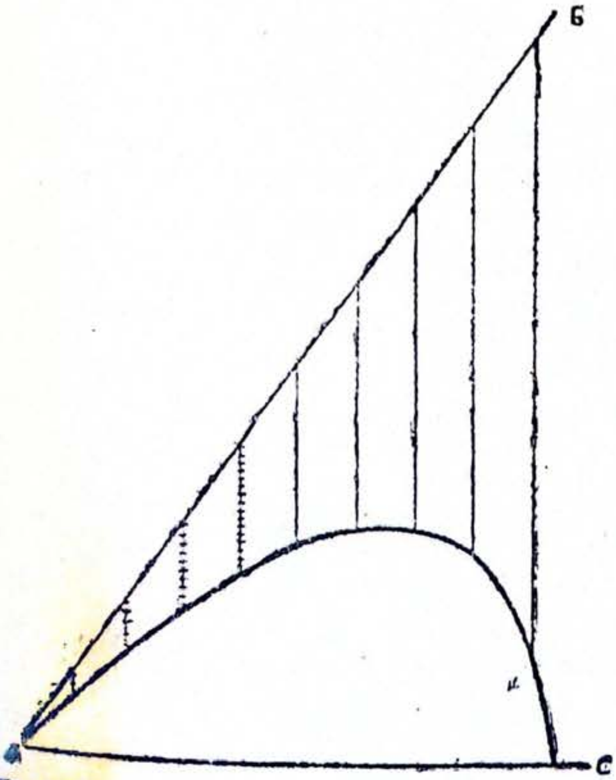
Μπορύμε ακόμα πιο σίντομα να γράπσυμε τον κανόνα αφτο. Για το σκοπο αφτο σιμφονύμε κάπιες λέκσες στο τελεφτέο οριζμο να παραστίσυμε με γράματα. Φροντίστε να θιμιθίτε τις παράστασες αφτες πυ ίνε σιμιομένες με γράματα.

d — ιδικο βαρος
p — βάρος τυ σόματος σε γραμάρια
v — όνκος τυ σόματος σε κιβικα σαντίμετρα.

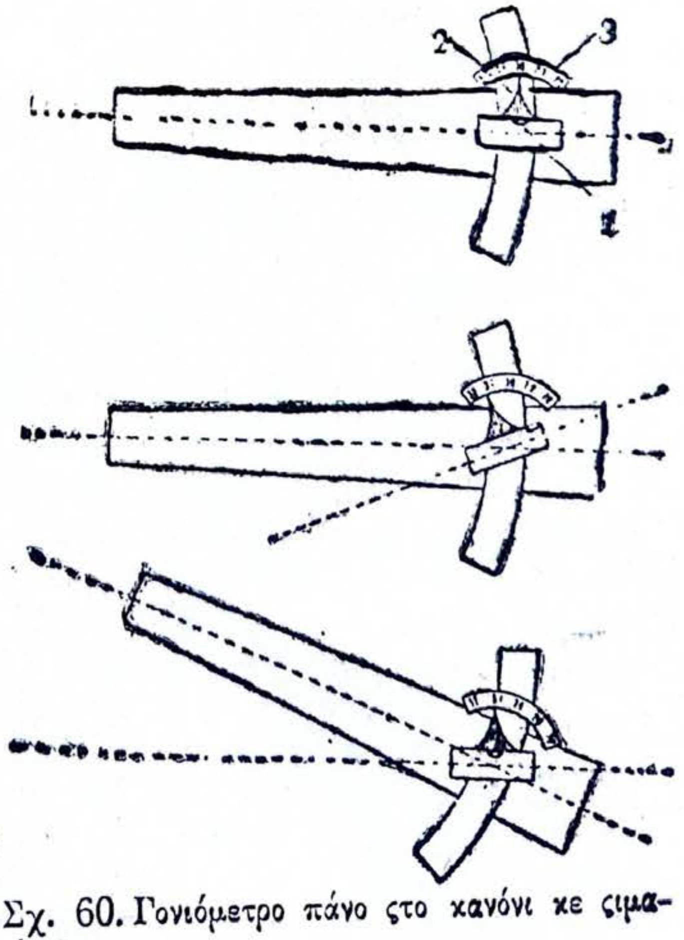
Στίν περίπτοσι αφτι ο κανόνας τυ καθοριζμυ τυ ιδικυ βάρυς θα γραφι

$$\mathbf{d} = \frac{\mathbf{p}}{\mathbf{v}}$$

Τέτια παράστασι με γράματα ονομάζυν τίπο για τιν έβρεσι τυ ιδικυ βάρυς.



Σχ59.I γραμι πυ διαγράφι το βόλι πυ εκσφεντονίζετε ινε καμπίλι εκσετίας τις επίδρασις πυ εκσασκι σ'αφτιν ι δίναμι τις βαρίτιτας



Σχ. 60. Γονιόμετρο πάνο στο κανόνι κε σιμασία-το

Πίνακας ιδικον βαρον

Ονομαςία	Ιδικο βάρος	Ονομαςία	Ιδικο βάρος
Στερεα ςόματα			
Πλατίνα . . .	21,4	Αλάτι . . .	2,1
Μάλαμα . . .	19,3	Τύβλα . . .	1,8
Μολίβι . . .	11,4	Ζάχαρι . . .	1,6
Ας́ίμι . . .	10,5	Σιταρένιο αλέβρι .	1,6
Χάλκομα(μπακίρι) . .	8,9	Κςερος άμος . .	1,5
Μπρύντςος (χράμα χαλκυ με τςίνκο) . . .	8,4	Ζβιζμένο αζβέςτι .	1,4
		Πετροκάρβυνο . .	1,4
Σίδερο, ατςάλι . .	7,8	Νάτριο . . .	0,98
Καλάι (καςίτερος) . .	7,3	Κερι . . .	0,96
Μαντέμι . . .	7,3	Πάγος (με θερμοκραςία 0°)	0,90
Τςίνκος (πςεβδάργιρος) .	7,2	Παραφίνι . . .	0,90
Διαμάντι . . .	3,5	Σίκαλι . . .	0,8
Γρανίτις . . .	2,7	Κςερο δέντρο φιλοφόρο	0,66
Αλυμίνιο . . .	2,6	Τόρφα κςερι . .	0,4
Γιαλι . . .	2,6	Κςερο δέντρο βελονοιδες	0,45
Πιρόλιθος . . .	2,6	Τάπα . . .	0,24
Μιλόπετρα . . .	2,5	Χόρτο κςερο πυ χάλαςε απτιν πολικερία . .	0,14
Χαλίκι . . .	2,3		
Πςιλι πέτρα . . .	2,3	Χιόνι αφρύγιο . .	0,1
Αργιλος . . .	2,2		

Ονομαςία	Ιδικο βάρος	Ονομαςία	Ιδικο βάρος
Ιγρα ςόματα		*Αέρια*	
Ιδράργιρος . .	13,6	Ατμοςφερικος αέρας .	0,00129
Θιικο οκςι . .	1,9	Ιδρογόνο . . .	0,00009
Ιδροχλορικο οκςι .	1,2	Οκςιγόνο . . .	0,00142
Γάλα . . .	1,03	Αζοτο . . .	0,00125
Νερο . . .	1,0	Ανθρακικο οκςι . .	0,00147
Βύτιρο . . .	0,92		
Πετρέλεο, νέφτι, μπενζίνα	0,8		
Σπίρτο . . .	0,8		
Εθέρας . . .	0,74		

44. Καθοριζμος τυ βάρυς, τυ όνκυ κε τυ ιδικυ βάρυς το σομάτον

Οταν κσέρυμε το ιδικο βάρος ενος οπιυδίποτε σόματος κε τον όνκο-τυ, έφκυλα μπορύμε να βρύμε ολόκληρο το βάρος-τυ. Καλίτερα μπορι να φανι αφτο σε παράδιγμα με το νερο.

Το ιδικο βάρος τυ νερυ ίνε 1 γρ/σμ^3.

Ο αριθμος πυ παραστένι τον όνκο τυ νερυ σε κιβικα σαντίμετρα ισύτε πάντοτε με το βάρος τυ νερυ σε γραμάρια.

Παράδιγμα. Πόσο ζιγίζυν 256 κιβικα σμ. νερο;

Απάντ. 256 γρ κτλ.

Ας λίσυμε τόρα τέτιο πρόβλιμα.

Ενα κομάτι χάλκομα έχι όνκο 50 σμ^3. Βρέστε το βάρος-τυ.

Ενα σμ^3 χάλκομα (κιτάκστε τον πίνακα τον ιδικον βαρον) ζιγίζι 8,9γρ, σινεπύμενα 50σμ^3 θα ζιγίσυν 50 φορες περισότερο, διλ. 8,9Χ50=445γρ.

Στιν περίπτοσι αφτι για να βρύμε το βάρος τυ χαλκόματος, πολαπλασιάζυμε το ιδικό-τυ βάρος με τον όνκο-τυ.

Για να βρύμε το βάρος κάπιυ σόματος πρέπι να πολαπλασιάσυμε το ιδικό-τυ βάρος με τον όνκο-τυ. Πρέπι να σιμιοθι πος αν δίνετε ο όνκος τυ σόματος σε κιβικα σαντίμετρα, τότε το βάρος-τυ πάντοτε θ'άχυμε σε γραμάρια.

Σίντομα τον κανόνα αφτο μπορύμε να γράπσυμε έτσι:

Βάρος τυ σόματος=ιδικο βάρος×όνκο.

Πέρνοντας ιπόπσι τις παράστασές-μας με γράματα μπορύμε να γράπσυμε τον τίπο αφτο έτσι: **P=d.v.**

Ασκισι 1. Βρέστε τί βάρος έχι ένα κομάτι μολίβι, αν ίνε γνοστο πος ο όνκος-τυ ίνε 2000 κιβικα σαντίμετρα.

2. Τί βάρος έχι μια τύβλα ο όνκος τις οπίας ίνε ίσος με 2 κιβικα ντετσίμετρα;

3. Βρέστε τι βάρος έχυν 5 λίτρες μπενζίνα;

4. Κατα πόσες φορες το αλυμίνιο ίνε λαφρότερο απτο σίδερο;

Κσέροντας το βάρος τυ σόματος κε το ιδικό-τυ βάρος ίνε έφκολο να βρύμε τον όνκο-τυ.

Παραδίγματα. Βρέστε τί όνκο έχι ένα κομάτι σίδερο πυ ζιγίζι 390γρ. Το ιδικο βάρος τυ σίδερυ ίνε 7,8γρ/σμ^3.

Λέγοντας πος το ιδικο βάρος τυ σίδερυ ίνε 7,8γρ|σμ^3 ενούμε πος κάθε 7,8γρ έχυν όνκο 1 κιβικο σμ. Για να μάθυμε τί όνκο έχυν 390 γρ σίδερο, πρέπι τα 390 γρ να διερέσυμε με το 7,8 γρ/σμ^3.

Θ'άχυμε λιπον 390 : 7,8 = 50σμ^3.

Για να καθορίςυμε τον όνκο κάπιυ ςόματος, πρέπι να διερέςυμε το βάρος τυ ςόματος με το ιδικό-τυ βάρος.

Πρέπι να ςιμιοθι πος αν δίνετε το βάρος τυ ςόματος ςε γραμάρια, τότε τον όνκο-τυ θ'άχυμε πάντοτε ςε κιβικα ςαντίμετρα.

Σίντομα τον κανόνα αφτο μπορύμε να γράπςυμε έτςι:

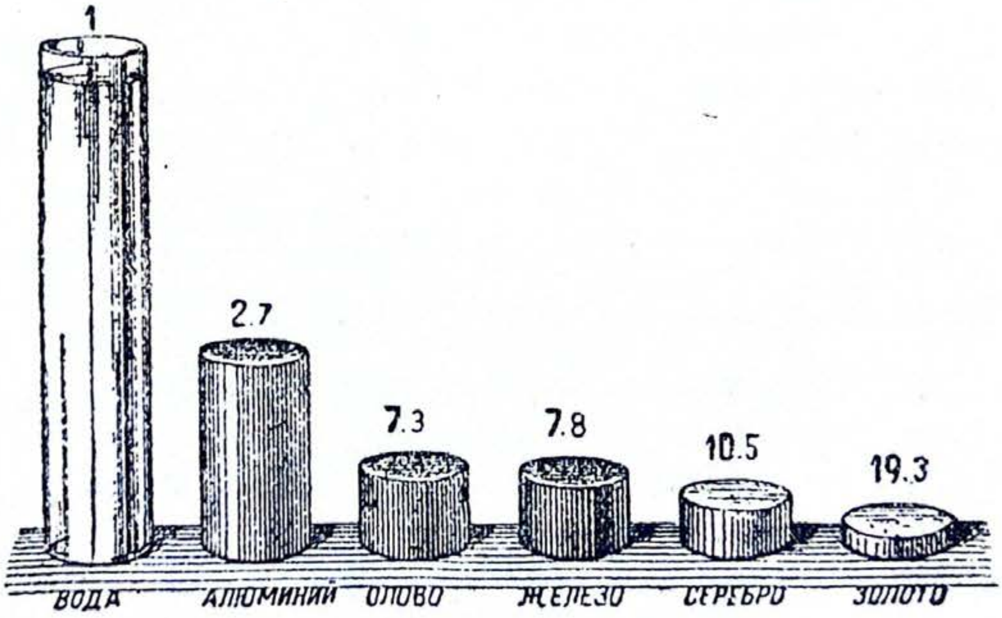
$$όνκος = \frac{βάρος}{ιδικο\ βάρος}$$

Πέρνοντας πάλι ιπόπςι τις παράςταςες .με γράματα μπορύμε να γράπςυμε τον τίπο αφτο έτςι:

$$v = \frac{p}{d}$$

Αςκιςι. Βρέστε τί όνκο έχυν: 1 χγμ. ιδράργιρος, 3,2χγμ. σπίρτο, 25000γρ. μπρύντςος, 0,078 τόνι ςίδερο.

Σις πια κςέρετε πος 1 κιβ. ςμ. νερο ζιγίζι 1γρ.
1 κιβ ντ. „ „ 1χγμ.
1 κιβ. μ. „ „ 1τ.



Σχ. 61 Όνκι διαφόρον ςομάτον πυ έχυν το ίδιο βάρος.

Κςέροντας αφτο έφκολα μπορύμε να καθορίςυμε το βάρος οπιυδίποτε ςόματος, αν ο όνκος-τυ δίνετε ςε κιβικα ντετςίμετρα ί ςε κιβικα μέτρα, χορις να μετατρέπςυμε τις μονάδες αφτες ςε κιβικα ςαντίμετρα. Αν το χάλκομα λέμε πος έχι ιδικο βάρος 8,9, αφτο ςιμένι πος μια μονάδα τυ όνκυ χάλκομα ίνε 8,9 φορες βαρίτερι απο μια μονάδα τυ όνκυ νερο.

Σινεπύμενα:

1 κιβ. ςμ. χαλκομα ζιγιζι 8,9γρ.
1 κιβ. ντ. „ „ 8,9χγμ.
1 κιβ. μ. „ „ 8,9τ.

Παράδιγμα 1. Πόσο ζιγίζυνε 10 κιβ. ντ. χάλκομα;

Λίςι. 1. κιβ. ντ. χάλκομα ζιγίζι 8,9 χγμ.

10.κιβ. ντ. „ ζιγίζυνε 8,9 χγμ.×10=89χγμ.

Παράδιγμα 2. Βρέςτε τί βάρος έχυν 20 κιβ. μέτρα χαλίκι.

Λίςι. 1 κιβ. μ. χαλίκια ζιγίζι **2,3** τ.

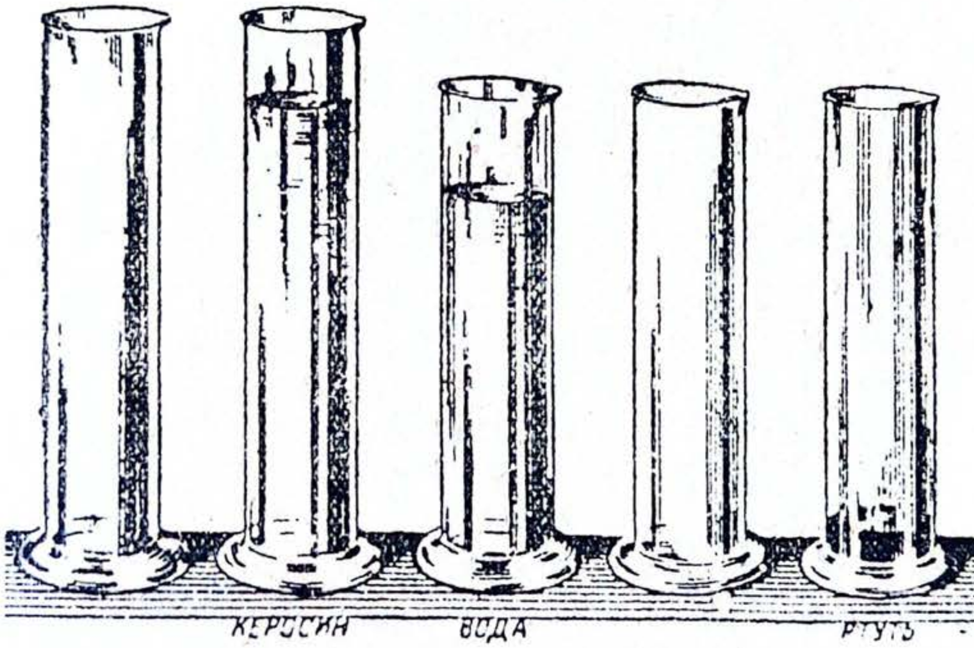
20κιβ. μ. „ ζιγίζυν **2,3** × 2 = 46 τ.

Θιμιθίτε καλα τον ακόλυθο κανόνα:

Αν ο ογκός ενος σόματος δίνετε σε κιβικα σαντίμετρα, τότε το βάρος-τυ εκφράζετε σε γραμάρια. Αν ο όνκος δίνετε σε κιβικα ντεςίμετρα, τότε το βάρος εκφράζετε σε χιλιόγραμα κι αν ο όνκος πάλι δίνετε σε κιβικα μέτρα, τότε το βάρος εκφράζετε σε τόνυς

Χρισιμοπιίςτε τυς κανόνες αφτυς στιν κατοπινί·σας εργαςία, όταν σας τίχι να λίςετε πρόβλιμα στο οπίο ζιτύμε να καθορίςυμε το ιδικο βάρος το σομάτον.

Κςέροντες τυς κανόνες θα εφχολινθίτε πολι.



Πετρέλεο Νερο Ιδράργιρος.

Σχ. 62 Ονκι διάφορον ιγρον πυ έχυν το ίδιο βάρος. Σιμιόςτε σε τί ίπςος πρέπι να φτάςι ι γλικερίνι κε το σπίρτο πυ θα χίςυμε μέσα στ'άδια βάζα κε βάλτε κάτο απ'αφτα τις ονομασίες τον ιγρον.

45. Προβλίματα κε ερότισες.

1. Κατα πόσες φορες ο ιδράργιρος ίνε βαρίτερος απο ίσο όνκο νερυ ;
2. Πόσα χιλιόγραμα ζιγίζι 1κβ. ντ. χαλάι;
3. Βρέςτε τί βάρος έχι 1κιβ. μ. μαντέμι;
4. Βρέςτε τί βάρος έχι ένα κομάτι σίδερο πυ έχι όνκο 1 20σμ³;

5. Πόςο ζιγίζι **1** λίτρα πετρέλεο;

6. Πόςο ζιγίζι το νέφτι μιας ςιδεροδρομικις τςιςτέρνας π'ύχι όνκο **20**κιβ. μέτρα.

7. Μια πλάκα μαντέμι έχ όνκο 2350 ςμ³. Πιο θ'άνε το βάρος τις πλάκας;

8. Ενα μεταλικο αντικίμενο πυ καταςκεβάςτικε απο κάπιο ςιμπαγες μέταλο έχι όνκο 200 κιβ. ςμ. Το βάρος τυ αντικιμένυ ίνε 520 γρ. Βρέςτε το ιδικο βάρος τυ μετάλυ κε μάθετε απο τί μèταλο καταςκεβάςτικε το δομένο αντικίμενο.

9. Πόςο ζιγίζι ένα κομάτι πετροκάρβυνο π'ύχι μέγεθος 820ςμ³;

10. Πόςο ζιγίζι ι ςίκαλι πυ γεμίζι ένα κιβότιο με όνκο **2** κιβ μ;

11. Ενα κομάτι πέτρα με όνκο **1,5** κιβ.μ. ζιγίζι **3,75** τ. Τί ιδικο βάρος έχι ι πέτρα οφτι;

12. Μια λίτρα σπίρτο ζιγίζι 800 γρ. Βρèςτε το ιδικο βάρος τυ σπίρτυ.

13. Ενα κιβικο μέτρο τόρφα ζιγίζι 400χγμ. Βρέςτε το ιδικο βάρος τις τόρφας.

14 Ενα βόλι απο μολίβι ζιγίζι 20γρ. Τί όνκο έχι το βόλι;

15. Ενα κομάτι πάγος ζιγίζι 920χγμ. με θερμοκραςια 0⁰ Κ. Βρέςτε τί όνκο έχι;

16. Τί όνκο θα πιάςι το νερο πυ θ'άχυμε, αν λιόςι ο πάγος πυ αναφέραμε ςτο 15 πρόβλιμα κε ι θερμοκραςία τυ νερυ πυ θα ςκιματιςτι θα γίνι 4 ⁰ Κ;

17. Ενα χγμ σπίρτο χίςαμε μέσα σε μια μενζύρκα. Πόςα κιβικα ςαντίμετρα έπιαςε όλο το σπίρτο;

18. Ενα μεγάλο τύβλινο καμίνι èχι βάρος òς 900 χγμ. Τι όνκο θα πιάςι ι τùβλα πυ κςοδέφτικε για ένα τέτιο καμίνι;

19. Μια τύβλα ζιγίζι 4χγμ. Βρέςτε τον όνκο τις τύβλας.

20. Βρέςτε, τί όνκο έχι ένα κομάτι μπρύντςος πυ ζιγίζι 6 χγμ, αν το ιδικο βάρος τέτιυ ίδυς μπρùντςυ ίνε 8,4.

21. Τί χοριτικότιτα πρέπι ν'άχι ένα μπυκάλι για ν'άνε δινατο να χορέςι μέςα ς'αφτο 4χγμ. πετρέλεο.

22. Μέςα ς'ένα βάζο γεμάτο ός τα πάνο με νερο βάλανε 1 κομάτι χάλκομα π'ύχε όνκο 1 κιβ. ντμ. Πόςο ζιγίζι το νερο πυ χίθικε απτο βάζο;

23. Πια έχυν μεγαλίτερο όνκο: 50γρ. μπρύντςος ί 50γρ. μάλαμα;

24. Μια τύβλα έχι τις ακόλυθες διάςταςες: μάκρος 27ςμ., πλάτος 13ςμ κε πάχος 6,5 ςμ. Το βάρος τις τύβλας ίνε 4χγμ. Βρέςτε το ιδικο βάρος τις τύβλας.

25. Ενα κομάτι κςίλο πυ ζιγίζι 240γρ. έχι μάκρος 10ςμ, πλάτος 8ςμ. κε πάχος 6ςμ. Πιο ίνε το ιδικο βàρος τυ κςίλυ;

26. Πόςο ζιγίζι ένα κομάτι ςίδερο με μάκρος 140ςμ, πλάτος 100ςμ. πάχος 1μμ;

27. Πόσο ζιγίζι ένα κομάτι γιαλι με μάκρος 75σμ, πλάτος 50σμ. κε πάχος 3μμ;

28. Πόσο ζιγίζι μια τετραγονικι σιδερένια πλάκα, αν ι πλεβρα τυ τετράγόνυ ίνε 1σμ;

29. Ενα μοντέλο απο μαντέμι ίχε μεριχες κιλότιτες. Μπορύμε να μάθυμε μ'ένα οπιοδίποτε τρόπο χορις να σπάσυμε το μοντέλο πόσο το όλο μέγεθος πυ έχυν ι κιλότιτες αφτες;

30. Σ'ένα βάζο γεμάτο ός το πάνο με νερο βιθίσανε ένα κομάτι γιαλι με βάρος 1χγμ. Πόσα γραμάρια νερο θα εχτοπίσι το κομάτι αφτο;

31. Για τιν κατασκεβι τυ Ντεπροστρόι χριαστίκανε 400000 κιβ. μ. άμος. Πόσα βαγόνια, χριαστίκανε για τι μεταφορα τυ άμυ, όταν ίνε γνοστο πος σε κάθε βαγόνι φορτόνανε 15τ;

32. Πόσες σιδεροδρομικες τσιστέρνες θα χριαστύνε για να μεταφέρυμε 100τ. νέφτι, αν καθεμια απ αφτες θ'άχι όνκο 20 κιβ. μέτρα;

46. Μέτρισι το δινάμεον.

Κάθε φορα πυ θέλυμε να σικόσυμε κάπιο βάρος, να μετακινίσυμε ένα τραπέζι, να κόψυμε φίλο τενεκε, να πριονίσυμε σανίδι κτλ. καταβάλυμε κάπια προσπάθια, ί όπος σινίθος λένε, κσοδέβυμε *δίναμι*. Ι καθιμερινί-μας πίρα μας δίχνι πος για διάφορυς σκοπυς καταβάλυμε δίναμες διαφόρυ μεγέθυς.

Ος μονάδες τυ μεγέθυς το δινάμεον πυ καταβάλυμε για ν'ανασικόσυμε λ.χ. κάπιο βάρος μπορύνε να χρισιμέψυν κίνες ι έντασες το μιονιον πυ δοκιμάζυμε σε τέτια περίπτοσι. Ο καθένας-μας κσέρι πος για να σικόσυμε μεγάλο βάρος θα καταβάλυμε τέτια δίναμι πυ δε θ'άνε βέβεα αρκετι σα θέλυμε να σικόσυμε μεγάλο βάρος. Σινεπος ι μιιχες έσθισες σιντελέσανε στο να σχιματίσυμε τιν αρχικι ένια τις δίναμις. Τιν καθοριζμένι με τον τρόπο αφτο ένια τις δίναμις εφαρμόζυμε κε στις άλες περίπτοσες πυ εκσετάζυμε σόματα πυ εκσασκυν αμιβέα επίδρασι μετακσί-τυς. Ετσι λ.χ. μιλύμε για τι δίναμι με τιν οπία το άλογο σέρνι τ'αμάκσι, ενοόντας μ'αφτο το βαθμο τις έντασις τιν οπία δοκιμάζυν τα μιόνια τυ αλόγυ, όταν αφτο σέρνι τ'αμάκσι.

Λέμε πάλι κε για τι δίναμι με τιν οπία ι ατμομιχανι σέρνι τιν αμακσοστιχία, σινκρίνοντάς-τιν με το μέγεθος τον μιιχον εντάσεον πυ θα δοκίμαζε ο καθένας απο μας, αν βρισκότανε στι θέσι τις ατμομιχανις.

Εκσετάζοντας στο τέλος το φενόμενο τις έλκσις πυ ιπάρχι ανάμεσα στι γι κε σ'ένα οπιοδίποτε σόμα, εκσετίας τις οπίας το σόμα πέφτι πάνο στι γι ί πιέζι αφτίνα, λέμε πάλι πος ανάμεσα στι γι κε το σόμα ιπάρχι ι δίναμι τις έλκσις ί ι δίναμι τις βαρίτιτας.

Σόλες τις περίπτοσες πυ ένα σόμα επιδρα απάνο στο άλο, το σπρόχνι, το τραβα, το έλκι, το αποθι κ.τ.λ. δεν αναφέρυμε τις περισότερες φορες, πιο

ἱνε το ςόμα κε πός επιδρα πάνο ςτο δομένο, μα λέμε απλύςτατα πος πάνο ςτο δομένο ςόμα ενεργι κάπια δίναμι. Κι αν ένα οπιοδίποτε ςόμα πυ βάλθικε σε κίνιςι με τιν επίδραςι ενος άλυ ςόματος τίχι να ςταματίςι ί νάλάκςι κάπος τιν κίνιςί-τυ, πάλι λένε πος πάνο ςάφτο το ςόμα ενέργιςε δίναμι, αν κε ςτιν πραματικότιτα δεν ενεργι ι δίναμι, μα ένα κάπιο δέφτερο ςόμα.

Πός τόρα μπορύμε να μετρίςυμε τι δίναμι; Ι μικές-μας έςθιςες ίνε πολι ακατάλιλες κε δεν ίνε καθόλυ ακριβις για να μπορέςυμε έχοντας αφτες ος βάςι να ςιμπερένυμε για το μέγεθος τις δίναμις. Κίνο πυ για ένα άνθροπο θἄνε λαφρο, θα φανι ς'ένα άλονε βαρι.

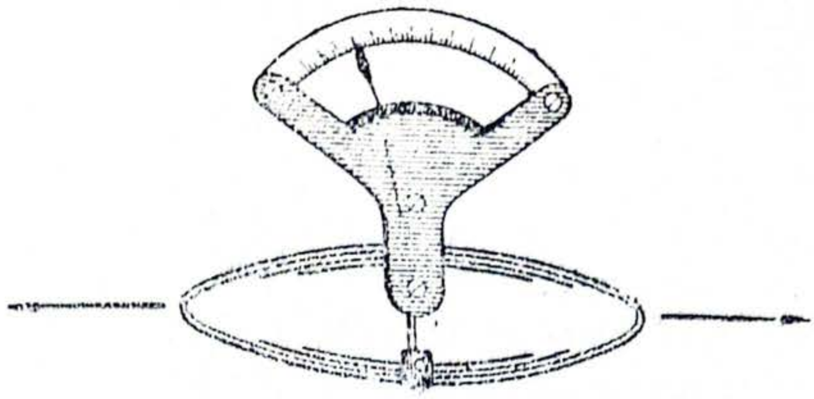
Προτιμότερο θἄνε, όταν θέλυμε να μετρίςυμε κάπιες δίναμες, να ςινκρίνυμε αφτες με μια άλι δίναμι τιν οπία μπορύμε να μετρίςυμε με αρκετι ακρίβια. Τέτια δίναμι ίνε το βάρος το ςομάτον, ι **βαρίτιτα.**

Για τι μέτριςι το δινάμεον ίνε ανάνκι να καταςκεβάςυμε ιδιέτερο εργαλίο. Ος τέτια εργαλία μπορυν να χριςιμέπςυν τα γνοςτα πια ςε ςας κανταράκια. Το κιριότερο μέρος ςτο κανταράκι ίνε ι μπρυζίνα. Ας ιποθέςυμε λ. χ. πος παρυςιάζετε ανάνκι να μετρίςυμε τι δίναμι τυ χεριύ-μας. Για το ςκοπο αφτο πέρνυμε τιν μπρυζίνα κε κρατόντας ακίνιτο το ένα τις άκρο, πιάνυμε το άλο τις άκρο κε τιν τεντόνυμε. Σιμιόνυμε πόςο τεντόθικε ι μπρυζίνα ςτιν περίςταςι πυ βάλαμε όλι τι δίναμί-μας. Ιςτερα αφίνυμε τιν μπρυζίνα κε τιν ανανκάζυμε να τεντοθι τόςο όςο κε πριν, κρεμόντας κάτο απάφτι βαρίδια. (ςχ. 64). Αν ιποθέςυμε πος ςτιν περίπτοςι αφτι το βαρίδι πυ χριάςτικε για να τεντόςι τιν μπρυζίνα ίτανε 10 χγμ, τότε κ' ι δίναμι πυ καταβάλαμε για να τεντόςυμε τιν μπρυζίνα με το χέρι θἄνε επίςις ίςι με 10 χγμ.

Σινεπος τις δίναμες μπορύμε να μετρίςυμε με τις μονάδες τυ βάρυς, τα γραμάρια, τα χιλιόγραμα, τυς τόνυς κ.τ.λ.

Τα εργαλία πυ χριςιμέβυνε για τι μέτριςι τις δίναμις ονομάζυντε δι**να-μόμετρα.**

Διναμόμετρα ιπάρχυνε διάφορις καταςκεβις. Το κιριότερο μέρος-τυς ίνε ι μπρυζίνα πυ εκςετάςαμε παραπάνο. Το ςχίμα 65 φανερόνι κι αφτο διναμόμετρο. Το ςκίμα 66 φανερόνι πός με τι βοίθια τυ διναμομέτρυ μετρύμε τι δίναμι τυ αλόγυ τον κερο πυ το αμάκςι μένι ακίνιτο. Πολι ςιχνα μεταχιρίζυντε τα διναμόμετρα κε για ιατρικες εκςέταςες.



Σχ. 64. Διναμόμετρο

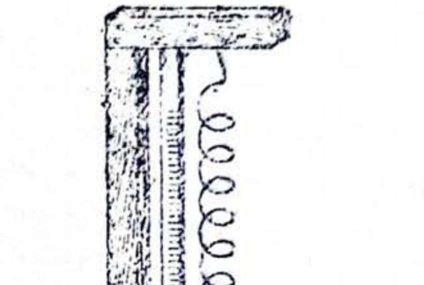
47. Λαπορατοριακι εργασία.

Σκοπος τις εργασίας: Να βαθμολογίσυμε μικρο διναμόμετρο με μπρυζίνα.

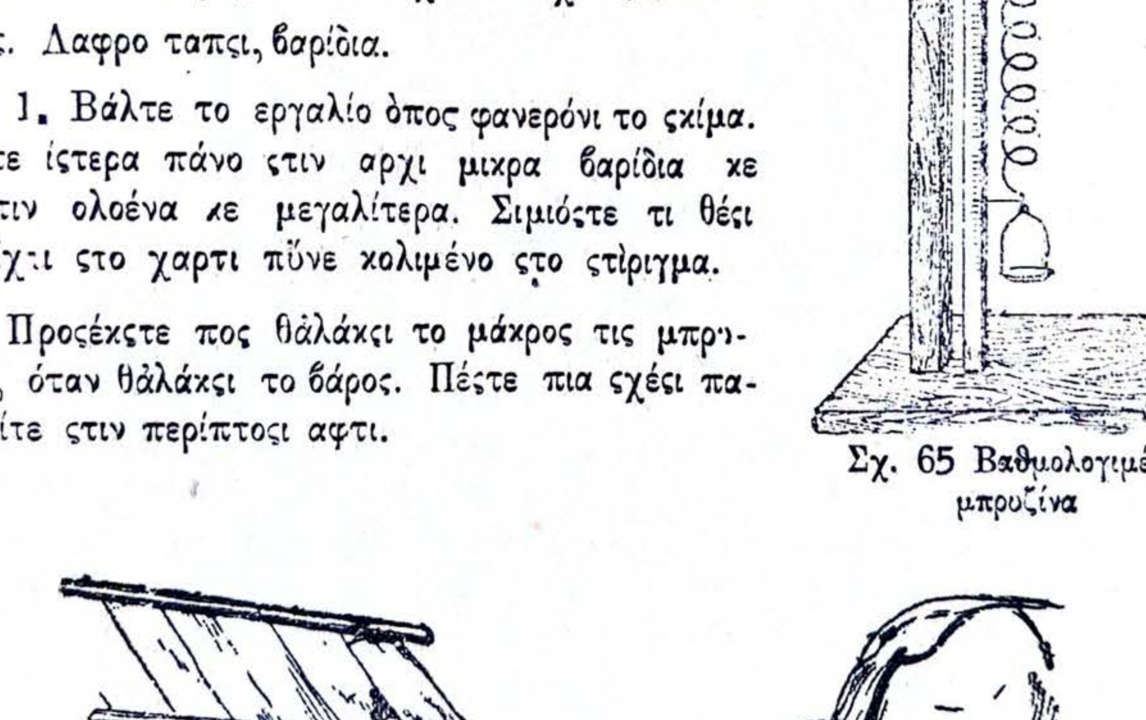
Εργαλία κε ιλικα: μικρι μπρυζίνα κρεμαζμένι σε στίριγμα πυ νάχι το δίχτι στο κάτο μέρος. Λαφρο ταπςι, βαρίδια.

1. Βάλτε το εργαλίο όπος φανερόνι το σκίμα. Βάλτε ίστερα πάνο στιν αρχι μικρα βαρίδια κε κατόπιν ολοένα κε μεγαλίτερα. Σιμιόστε τι θέσι τυ δίχτι στο χαρτι πΰνε κολιμένο στο στίριγμα.

Προσέχστε πος θάλάκσι το μάκρος τις μπρυζίνας, όταν θάλάκσι το βάρος. Πέστε πια σχέσι παρατιρίτε στιν περίπτοσι αφτι.



Σχ. 65 Βαθμολογιμένι μπρυζίνα



Σχ. 66 Διναμόμετρο κε χρίσι-τυ για τον καθοριζμο τις έλκσις

III ΕΠΙΔΡΑΣΙ ΤΙΣ ΘΕΡΜΟΤΙΤΑΣ ΠΑΝΟ ΣΤΑ ΣΟΜΑΤΑ

48. Πάγος, νερο, ατμος.

Πέρνυμε κοματάκι πάγυ. Το βάζυμε μέσα σε χιμικο ποτίρι κε αρχίζυμε να το ζεστάνυμε. Θα παρατιρίσυμε, ότι ο πάγος μέσα στο ποτίρι θάρχίζι να λιόνι. Αν το νερο, πυ σχιματίστικε κατα το λιόσιμο τυ πάγυ το βγάλυμε στιν παγονια, ίτε το ποτίρι αφτο με το νερο το βάλυμε μέσα σε μίγμα χιονιυ κε αλατιυ, θα δύμε ότι το νερο κσανα θα μετασχιματιστι σε πάγο.

Δίνυμε προσοχι σε τύτο, ότι ο πάγος, σα θα το θερμένυμε θα μετασχιματιστι σε νερο κε το νερο θα μετασχιματιστι σε πάγο, αν θα τάφίνυμε να κριόσι. Αρχίζυμε να ζεστάνυμε το νερο πυ σχιματίστικε απτο λιόσιμο τυ πάγυ. Το νερο ολοένα θα θερμένετε περισότερο κε τελεφτέα θα βράζι. Θα παρατιρίσυμε, ότι το νερο λιγόστεπσε. Το νερο, όπος λένε, άρχισε να εκσατμίζετε. Πέρασε σε αερόδικι κατάστασι — έγινε ατμος. Πρέπι να σιμιόσυμε, ότι σινίθος ατμο ονομάζυνε τα άσπρα σινεφάκια, πυ αναδίνι το νερο πυ βράζι. Αφτο δεν ίνε σοστο. Τα μικρα αφτα σινεφάκια αποτελύντε απο πολι μικρες σταλαματιες νερυ, πυ εορύντε.

Ο ***ατμος*** *ίνε* ***διαφανις***. Παρατιρόντας τσαγερο με νερο πυ βράζι, μπορύμε να πιστύμε για τι διαφάνια τυ ατμυ. Τα άσπρα σινεφάκια σκιματίζυντε σε κάμποσι απόστασι απτι μιτίτσα τυ τσαγερυ ενο ο ατμος, ός εκίνο το μέρος, όπυ σχιματίζυντε τα σινεφάκια ίνε διαφανις.

Τον ατμο πυ σχιματίστικε κατα τι βράσι τυ νερυ, μπορύμε να τον μαζέπσυμε κε να τον μετασχιματίσυμε κσανα σε ιγρο.

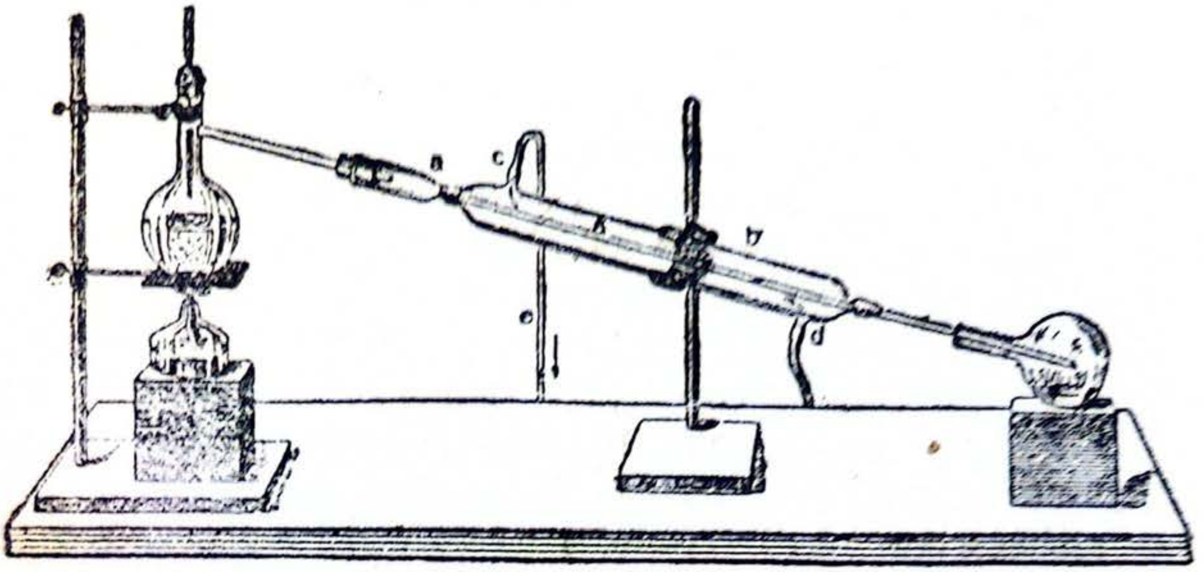
Για το σκοπο αφτο βράζυμε το νερο όχι μέσα στο ποτίρι, όπος κάναμε ος τόρα, μα μέσα σε μποτίλια. Το στόμα τις μποτίλιας κλίνυμε με τάπα, μέσα απτιν οπία έχυμε περαζμένο γιάλινο σολίνα. Μέσα στο σολίνα αφτο θα κριόσυμε τον ατμο. Γιαφτο το σκοπο το σολίνα αφτο τον περικλίυμε με άλο φαρδι σολίνα (σχ. αρ. 67), μέσα απτον οπίο θα περάσι κρίο νερο.

Ο ατμος πυ κριόνι μετασχιματίζετε σε νερο, πυ μπορύμε να το μαζέπσυμε σε ιδιέτερο δοχίο. Το νερο πυ θα μαζεφτι, κσανα θα μπορύμε να το μετατρέπσυμε σε πάγο.

Κε έτσι όταν ζεστένυμε τον πάγο μετασχιματίζετε σε ιγρο κε το ίγρο σε ατμο Ι μετασχιματιζμι αφτι γίνοντε κάτο απτιν επίδρασι τις θερμότιτας

Ος προς τις ιδιότιτές-τυ ο πάγος διαφέρι πολι απτο νερο. Τα κοματάκια τυ πάγυ προτυ νάρχίσυν να λιόσυν δεν αλάζυν το σχίμα τυς. Για νάλακσυμε το σχίμα τυ πάγυ, ίτε να χορίσυμε ένα μέρος-τυ χριάζετε προσπάθια. Το μέρος πυ θα χοριστι κσανα θα φιλάκσι το σχίμα-τυ. Αν όμος θέλυμε να χορίσυμε μέρος ιγρυ, λ. χ. θέλυμε νάντλίσυμε νερο απτον κυβα, ίτε να χίνομε στο ποτίρι τσάι απτο τσαγερο ιδιέτερι προσπάθια δε χριάζετε. Το μέρος

τυ ιγρυ πυ χορίςαμε θα πάρι το ςχίμα τυ δοχίυ εκίνυ, όπυ το χίςαμε: το ςχίμα τυ κυβα, τυ φλιντζανιυ, τυ ποτιριυ.



Σχ. 67. Μεταςχιματιζμος τυ ιδρατμυ ςε νερο.

Το ιγρο όμος δεν ίνε έτςι ενδοτικο, όπος φένετε. Αν έφκολα μπορύμε νάλάκςυμε το ςχίμα, τον όνκο-τυ όμος νάλάκςυμε ίνε πολι δίςκολο. Ίνε ανάνκι να προςαρμόςυμε μεγάλι έντασι, για να μπορέςυμε να λιγοςτέπςυμε αςίμαντα τον όνκο-τυ. Μπορύμε κάλιςτα να πύμε, ότι το ιγρο ςχεδον δε ςινπιέζετε. **Το *ιγρο δε φιλάγι το ςκίμα-τυ, φιλάγι όμος τον όνκο-τυ.***

Ο ατμος διαφέρι απτο ιγρο κατα τύτο, ότι δεν φιλάγι ύτε **το *ςχίμα-τυ, ύτε τον όνκο-τυ.*** Πραγματικα ο ατμος, πυ αναδίνι το ιγρο, ςκορπίζετε μέςα ςτιν κάμαρα.

Ο πάγος, το νερο, ο ατμος δεν ίνε κςεχοριςτες ιδιέτερες υςίες, μα διάφορες **κατάςταςες** μιας υςίας τυ νερυ. Ι κατάςταςες αφτες, όπος ίδαμε, θα εκςαρτιθύνε απτι θερμότιτα τυ σόματος.

Το ςόμα, οπόταν βρίςκετε ςε ςτερεα κατάςταςι κρατάι το ςχίμα-τυ κε τον όνκο-τυ.

Το ςόμα, οπόταν βρίςκετε ςε ιγρι κατάςταςι φιλάγι τον όνκοτυ δε φιλάγι όμος το ςχίμα-τυ.

Το ςόμα, οπόταν βρίκετε ςε αερόδικι κατάςταςι (ατμος) δε φιλάγι ύτε το ςχίμα-τυ, ύτε τον όνκο-τυ κε ςκορπίζετε ςε όλι τιν έχταςι πυ τυ παραχορίτε.

49. Ι τρις κατάςταςες το ςομάτον.

Ανάμεςα ςτάντικίμενα — ςόματα, όπος θα τα ονομάςυμε, πυ μας περικικλόνυν, άλα βρίςκοντε ςε ςτερεα κατάςταςι, όπος το ςίδερο, ι πέτρα, το κςίλο· άλα ςε ιγρι κατάςταςι, όπος ο ιδράργιρος, το πετρέλεο, το ςπίρτο κε άλα

σε αεριόδικι κατάστασι, όπος ο αέρας πυ μας περικικλόνι, το διοξίδιο τυ άνθρακα πυ εκπνέυμε κ.α.

Κοντα σάφτες τις κατάστασες, πυ ίνε ολοφάνερες, παρατιρύμε ακόμα, ότι μερικα σόματα, περνύνε απο μια κατάστασι σε άλι, απαρατίριτα. λ.χ. το βύτιρο με τι ζέστι λίγο-λίγο μαλακόνι κε οριστικο σίνορο, πυ να χορίζι τι στερεα κατάστασί-τυ απτιν ιγρι, δεν ιπάρχι.

Ιπάρχυν όμος κε τέτια σόματα, πυ έχυν σινάμα τις ιδιότιτες τυ στερευ κε ιγρυ σόματος, λ.χ. τα ιγρα πυ γίνοντε πιο πιχτα. Αν μάλιστα με τι ζέστι χτιπίσυμε με το σφιρι πανο σε τέτια σοματα θα δύμε ότι θριματίζοντε. Αν τέτια κομάτια βάλυμε μέσα σε φλιντζάνι θα δύμε ότι λίγο-λιγο θα πάρυν το σχίμα τυ φλιντζανιυ. Αν πάνο σε τέτιασόματα βάλυμε βαρι μικρο αντικίμενο, θα δύμε οτι το αντικίμενο βιθίζετε μέσα σαφτα σαν σε πιχτο ιγρο.

Εχοντας ος παράδιγμα το νερο ίδαμε, **ότι ένα κε το αφτο σόμα μπορι ναλάκσι τιν κατάστασί-τυ. Ι αλαγι αφτι θα εκσαρτιθι απτι θερμότιτα στιν οπία θα ιποβλιθι το σόμα αφτο.**

Τα σόματα, πυ απαντιέντε σινίθος σε στερεα κατάστασι, όπος λ.χ. το σίδερο, το μαντέμι, ο χαλκος, αν θα τα θερμένυμε σε αρκετο βαθμο θα περάσυν σε ιγρι κατάστασι. Ακριβος έτσι κε τα σόματα, πυ τα κσέρυμε ος ιγρα, αν θα τα κριόσυμε σε αρκετο βαθμο στερεοπιύντε. Ετσι μπορύμε νάνανκάσυμε τον ιδράργιρο κε το σπίρτο να γίνυν στερεα. Ακόμα πιο πολι· τον αέρα λ.χ ίνε δινατο να τον ιγροπιίσυμε κε να τον στερεοπιίσυμε.

Πάντα όμος όταν θερμένυμε τα σόματα δεν περνύνε απο στερεα κατάστασι σε ιγρι. Το μεταλικο ιόδιο λ.χ. αν θα το ζεστάνυμε θα μετασχιματιστι σε πιχτο ατμο με άλα χρόμα χορις να ιγροπιιθι.

Τιν ιδιότιτα αφτι το στερεον υσιον, να περνύνε απο στερεα κατάστασί σε ιγρι, τιν εποφελιύντε στιν επεκσεργασία το μετάλον. Για ναλάκσυμε το σχήμα τυ μετάλυ, μέσα σε σινιθιζμένες σινθίκες, κε να τυ δόσυμε το σχίμα εκίνο πυ μας χριάζετε, ίτε ναποσπάσυμε ένα μέρος-τυ, χριάζετε σιμαντικι προσπάθια. Ι προσπάθια αφτι δε θα χριαστι αν ιγροπιύμε το στερεο μέταλο θερμένοντάς-το: το ιγρο το μέταλο χορις ένταςι το χίνυν μέσα σε έτιμα καλύπια τον οπίον το σχίμα κε πέρνι. Εδο μέσα στα καλύπια το μέταλο θα κριόσι θα στερεοπιιθι, θα σκλιρένι.

50. Ι κικλοφορία τυ νερυ στι φίσι.

Το νερο μέσα στι λίμνι δεν τρέχι. Στα ποτάμια όμος τρέχι κατεβένοντας απο ιπσιλα μέρι σε χαμιλα. Στον καταράχτι φένετε κσάστερα, πος το νερο πέφτι απο πάνο κάτο. Το πέσιμο τυ νερυ στο ποτάμι μέσα δίσκολα μπορι κανις να το παρατιρίσι. Μπορι άραγε το ποτάμι όλο να „στερέπσι“ Κσέυμε, ότι το νερο πολον ποταμον το καλοκέρι λιγοστέβι ιδιότερα οπότα

πέφτυν ολίγες βροχες. Απεναντίας, το χινόπορο κε τιν άνιξι τα ποτάμια γίνοντε πλίνερα: το χινόπορο απτις πολες βροχες κε τιν άνιξι απτο λιόσιμο τυ χιονιυ. Αφτο σιμένι, ότι τα ποτάμια θάτανε ρ'χα, αν δε θάταν βροχες, αν δε θ'άπεφτε χιόνι.

Απο πύ γίνετε ι βροχι; Ας σιμιόσυμε, ότι το νερο μετασχιματίζετε σε ατμο, όχι μόνο όταν βράζι. Αν θα χίσυμε νερο μέσα σε πιάτο, με τα κάμποσο κερο θα δύμε, ότι λιγόστεψε Εκσατμίστικε — μετασχιματίσικε σε ατμο. Ι εκσάτμισι γίνετε γριγορότερα, όταν το νερο ζεστένετε λ.χ με τις αχτίνες τυ ίλιυ. Ος αποτέλεσμα τις θερμότιτας τον αχτίνον τυ ίλιυ, απτιν επιφάνια το θαλασον σικόνετε μεγάλο ποσο ιδρατμον. Ι ιδρατμι αφτι μετασχιματίζοντε σε μικρα σταγονίδια πυ μαζέβυντε μαζι, όπος τα άσπρα εκίνα σίνεφα τυ „ατμυ" πυ ανάδινε το τσαγερο. Μαζέβυντε τα σταγονίδια αφτα σε μεγάλες μάζες κε σχιματίζυν τα σίνεφα, πυ κινύντε κατα τι διέφτισι τυ αέρα. Το νερο πυ σικόθικε ιπσιλα χάρις στιν ενέργια τον αχτίνον τυ ίλιυ, πέφτι ος βροχι. Πέφτοντας σε ιπσιλα μέρι, το νερο τις βροχις μαζέβετε σε ριάκια κε ποτάμια κε κρατιέτε το επίπεδο τυ νερυ σε περισότερο ίτε χαμιλότερο ίπσος σχετικα με το ποσο το βροχον.

Φράζοντας με ιδροφράχτι το ρέμα τυ ποταμυ ανανκάζυμε το νερο να γιρίσι τυς τροχυς το μίλον, τις τυρμπίνες τον ιλεχτρικον σταθμον δλ. να εχτελι εργασία. Αν ο ίλιος με τις αχτίνες-τυ δε ζέστανε το νερο, τότε το νερο, πυ θάπεφτε κάτο, δε θα γίριζε πια πίσο κε δε θα ίχαμε βροχες, δε θα γέμιζαν τα ποτάμια με νερο, θα εκσαντλύντανε ι ενέργια πυ εχτελι εργασία στυς μίλυς, στυς ιλεχτρικυς σταθμυς κ.τ.λ. Οστε το νερο τιν αποθικεμένι ενέργια πυ έχι τιν πέρνι απτον ίλιο·

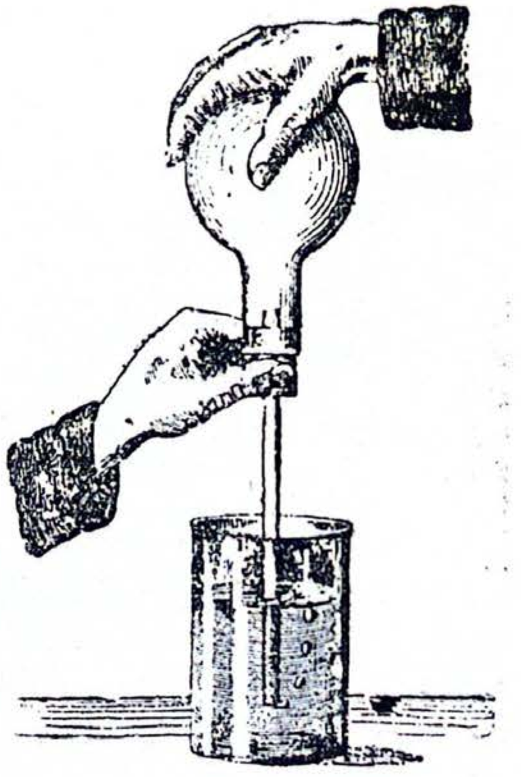
51. Διαστολι το σομάτον μέσον τις θερμότιτας

Πίραμα 1. Πάρτε μια μποτίλια κλισμένι με τάπα μέσα απτιν οπία ίνε περασμένος γιάλινος σολίνας: βάλτε τιν άκρι τυ σολίνα μέσα στο νερο. Ζεστάνατε τιν μποτίλια με τι σπιρτιέρα, ίτε κε με το χέρι-σας (σχ. 68). Ο αέρας σα φισαλίδες θα βγι μέσα απτιν μποτίλια. Δεν μπορύμε να προιποθέσυμε, ότι ο αέρας, πυ ίτανε μέσα στιν μποτίλια περίσεψε. Αφτο σιμένι, ότι ο αέρας τις μποτίλιας έπιασε περισότερο μέρος, ***διεστάλι***.

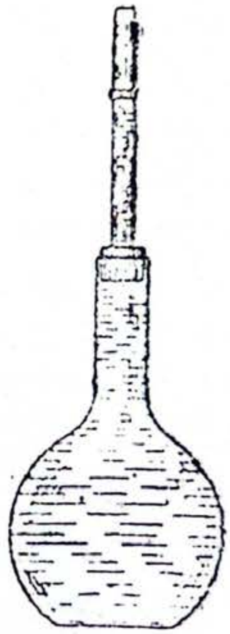
Πίραμα 2. Πάρτε μια μικρι λαστιχένια σφέρα, φισίστε μέσα-τις λαφρια για να φυσκόσι κε δέστε τιν τρίπα-τις. Ζεστάνατέ-τιν προσεχτικα. Ι σφέρα θα φυσκόσι. Αφυ θα σταματίσετε το ζέσταμα κε ο αέρας θα κριόσι, ι σφέρα θα ξεφυσκόσι.

Ετσι θα πιστίτε ότι ο αέρας απτι θερμότιτα διαστέλετε κε απτο κρίο σιστέλετε.

Πίραμε 3. Πάρτε μια μποτίλια γεμίστε-τιν με ιγρο κε σκεπάστε το στόμα-τις με τάπα μέσα αττιν οπία ίνε περαζμένος γιάλινος σολίνας (Σχ. 69). Ι μποτίλια κε μέρος τυ σολίνα πρέπι νάνε γεμάτα με νερο. Μέσα στιν μποτίλια δεν πρέπι να ίνε αέρας. Σιμιόστε το επίπεδο τυ νερυ μέσα στο σολίνα με λαστιχένιο δαχτιλίδι. Ζεστάνετε λαφρια τιν μποτίλια. Θα δίτε, ότι το ιγρο μέσα στο σολίνα θάρχίσι αργα-αργα νάνεβένι. ***Επομένος το ιγρο διαστέλετε απτι θερμότιτα.***



Σχ. 68. Διαστολι τυ αερα μέσον θερμότιτας



Σχ. αρ. 69

52. Λαποραποριακι εργασία.

Σινκρισι τις διαστολις τυ διαφόρον ιγρον κε αερίον

1. Σινκρίντε τι διαστολι το διαφόρον ιγρον (μέσον τις θερμότιτας).

1. Πάρτε κάμποσα δοκιμαστικα σολιναράκια ίσιυ μεγέθυς κε γεμίστε-τα στο ίδιο επίπεδο με νερο, με σπίρτο, με πετρέλεο.

2. Βιθίστε τα μέσα σε βάζο με νερο κε ζεστάντε το νερο.

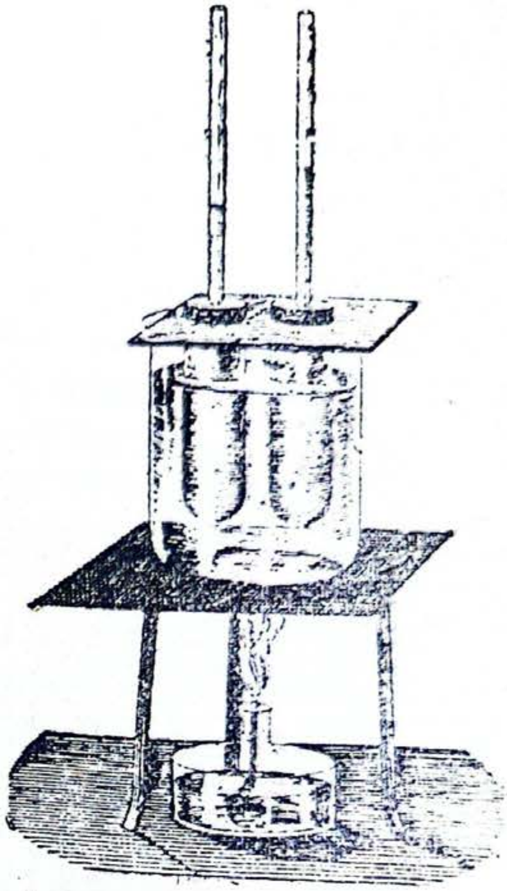
3. Παρατιρίστε αν τα ιγρα διαστέλοντε σε ίσιο βαθμο.

Το νερο πύνε μέσα στο βάζο πρέπι να τάνακατέβετε.

2. Σινκρίνατε τι διαστολι τον ιγρον κε τον αερίον.

Πάρτε διο δοκιμαστικυς σολίνες. Κλίστε-τυς με τάπες μέσα αττις οπίες ίνε περαζμένι γιάλινι σολίνες. Τον ένα το δοκιμαστικο σολίνα γεμίστε, όπος στο περαζμένο πίραμα, με σπίρτο ίτε με πετρέλεο. Στο δέφτερο σολίνα (πυ ίνε πολι μακρις) βάλτε σταλαματια κάπιυ ιγρυ. Κε τα διο τα δοκιμαστικα σο-

λιναράκια στερεόστε-τα σένα στίριγμα. Ιστερα βάλτε απο κάτο ποτίρι γεμάτο με ζεστο νερο. Παρακολυθόντας το επίπεδο τις στίλις τυ ιγρυ κε τιν κίνισι τις σταλαματιας, μπορίτε να κάνετε σίνκρισι τις διαστολις τυ ιγρυ κε τυ αερίυ.

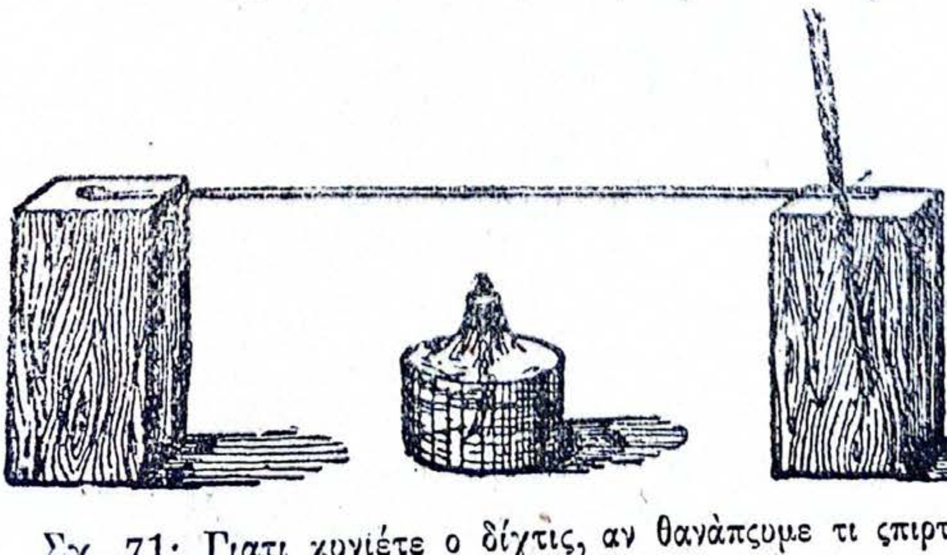


Σχ. 70. Σίνκρισι τις διαστολις τυ ιγρυ

Σιμαντικα λιγότερο διαστέλοντε τα στερεα σόματα, Τι διαστολι το στερεον μπορύμε να τιν παρακολυθίσυμε πάνο στιν ακόλυθι σισκεβι (σχ. 71). Ο άκσονας με μιά-τυ άκρι ίνε προσαρμοζμένος πάνο σε ακίνιτο στίριγμα. Ι άλι άκρι τυ άκσονα κίτε πάνο σε βελόνα στιν τρίπα τις οπίας ίνε περαζμένο κοματάκι άχερυ. Αν θα θερμένυμε τον άκσονα αφτος θα μακρένι κε θα γιρίζι τι βελόνα τιν κίνισι τις οπίας σιμιόνι το κομάτι τυ άχερυ πυ αλάζι τι θέσι-τυ.

Τεντόστε παράλιλα διο σίρματα κε ανάμεσό-τυς βάλτε λαφρια μα μακρια βέργα Σχ. 73.) Ι μια άκρι τις βέργας κίτε κάτο πτο Β, ι άλι — πάνο στο Α. Θερμένετε λαφρια τα σίρματα Α· αφτα θα μακρένυν απτι θερμότιτα ενο ι βέργα, πυ στιρίζετε πάνο-τυς, θα χαμιλόσι λιγάκι.

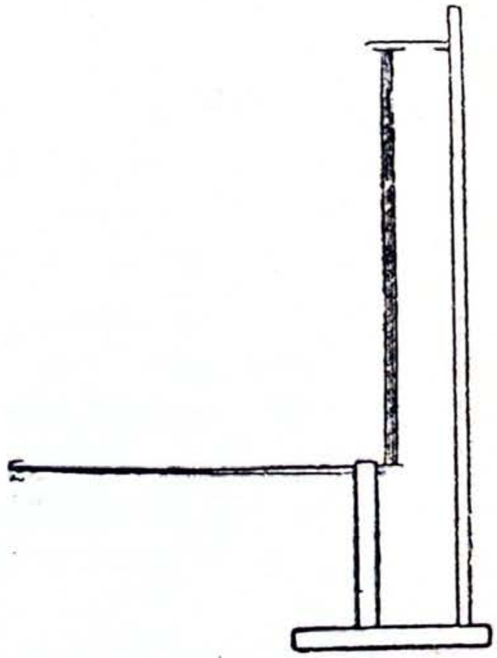
Μπορύμε να κάνυμε κι'αλιότικα: πάνο σε στίριγμα στερεόνυμε κάθετα μετάλινο άκσονα (Σχ. 72)· ι κάτο άκρι τυ άκσονα στιρίζετε στιν άκρι λαφριας βέργας π'ύνε βαλμένι πάνο σε καρφι. Αμα θαρχίσετε να θερμένετε τον άκσονα, θα δίτε πος μακρένι. Τιν απάνο άκρι πιέζυμε με το στίριγμα, ι κάτο άκρι πιέζι οπάν στι βέργα κε κανανκάζι τι μακρυλί-τις άκρι να σικόνετε ιπσιλα.



Σχ. 71· Γιατι κυνιέτε ο δίχτις, αν θανάπσυμε τι σπιρτιέρα

Οταν το ςτερεο ςόμα ζεςτένετε, διαςτέλετε. Τί άραγε παθένι ι τρίπα, πυ θάχι το ςόμα; Μεγαλόνι άραγε ι τρίπα πυ θάχι το ςόμα, οπόταν το θερμένυμε; Για νάπαντίςετε ςτιν ερότιςι αφτι, ςκεφτίτε, τί θα γίνι το τετράγονο, π'ύνε χτιζμένο απο 4 άκςονες. (ςχ. 74α).

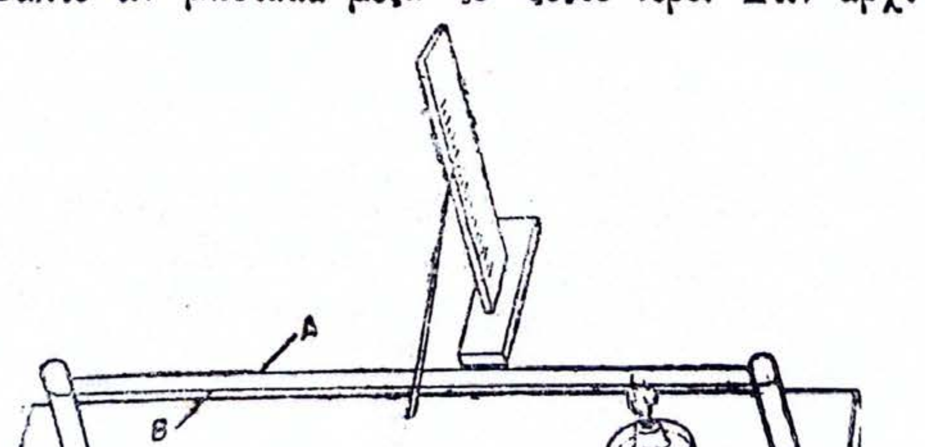
Σα θα το θερμένυμε ο πρότος άκςονας θα γίνι μακρίτερος. Το ίδιο θα γίνι κε με τον τρίτο. Αφτο ςιμένι ότι ι διο αφτι άκςονες θάπομακρίνυν το δέφτερο κε τέταρτο άκςονα. Μα κε ο τέταρτος κε ο δέφτερος άκςονας θα γίνυν μακρίτερι. Αφτο ςιμένι, ότι κε αφτι με τι ςιρά-τυς θαπομακρίνυν τον πρότο κε τον τρίτο άκςονα. Ινε φανερο, ότι ςα θα θερμένυμε, ι τρίπα, πυ ςκιμάτιςε ο άκςονας θα μεγαλόνι.



Σχ. 72 Διαςτολι τυ μετάλινυ άκςονα κατα το ζέςταμα.

Αν ι τρίπα μεγαλόνι κατα το ζέςταμα, τότε τί θα γίνι με τον όνκο τυ σόματος; Αραγε θα μεγαλόςι ίτε θα μικρίνι ο όνκος τυ μπυκαλιυ αν θα το θερμάνυμε; Απάντιςι θα δόςι τάκόλυθο πίραμα.

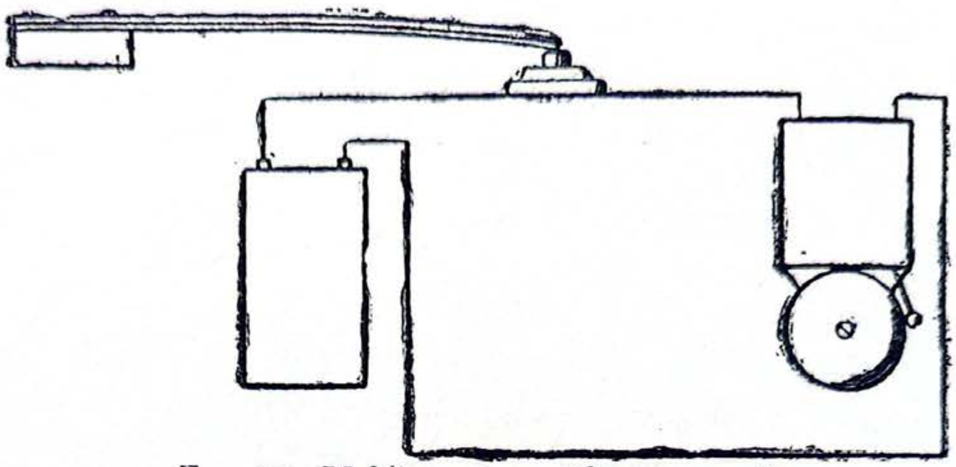
Πάρτε μια μποτίλια, κλίςτε-τι με φελο, μεσα απτον οπίο ίνε περαζμένος γιάλινος ςολίνας. Ι μποτίλια κε μέρος τυ ςολίνα νάνε γεμάτα με νερο. Πάνο ςτο ςολίνα ςτο επίπεδο τυ νερυ βάλτε λαςτιχένιο δαχτιλίδι (ςχ. 69) Βάλτε τιν μποτίλια μέςα ςε ζεςτο νερο. Στιν αρχι θα δίτε ότι το επίπεδο τυ νερυ μέςα ςτιν μποτίλια λίγο χαμιλόνι. Ιςτερα το νερο θανεβένι προς ταπάνο. Γίνετε έτςι, γιατι πρότα θερμάνθικε (κε διαςτάλικε) ι μποτίλια κε ίςτερα αρχίζι να θερμένετε κε το νερο πυ ίνε μέςα. Ι χοριτικότιτα τυ μπυκαλιυ απτο ζέςταμα μεγάλοςε, γιατι το επίπεδο τυ ιγρυ χαμίλοςε. Το ότι το ιγρο ίςτερα απτο πρότο κατέβαζμα άρχιςε νανεβένι εκςιγίτε με τύτο, ότι το ιγρο διαςτέλετε περιςότερο, παρα το ςτερεο ςόμα — το γιαλι.



Ιχ. αρ. 73

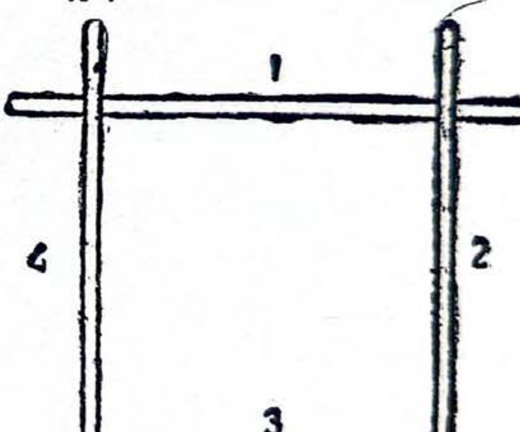
Τα διάφορα ςτερεα ςόματα αν θα τα θερμένυμε ςε ίςιο βαθμο θερμοκραςίας διαςτέλυντε άνιςα. Ζεςτένυμε άκςονα, απο έλαζμα χαλκυ κε ςίδερυ.

θα δύμε ότι ο άκσονας θα λιγίσι προς τα έκσο με το χάλκινο έλαζμα. Οταν θα κριόσι θα γίνι τάντίθετο. Αφτο γίνετε γιατι όταν θερμένουμε τον άκσονα αφτο στον ίδιο βαθμο τις θερμοκρασίας το χάλκινο έλαζμα διαστέλετε περισότερο, παρα το σιδερένιο. Οταν κριόνι το χάλκινο έλαζμα σιστέλετε περισότερο.



Σχ. 74. Μοδέλο τυ πιροζβεστικυ σινιάλυ

Τιν ιδιοτιτα αφτί τον ακσόνον, π'ύνε απο διάφορα μέταλα επωφελόντε στο πιροζβεστικο σινιάλο. Για νάνανκάσυμε το ιλεχτρικο κυδύνι να κυδυνίζι, πρέπι, όπος κσέρυμε, να πιέζυμε τυ κυμπι. Ι πίεσι αφτι ενόνι τα σίρματα κε κυδυνίζι το κυδύνι. Ας εκσετάσυμε το πράμα αφτο πάνο στο σχίμα 74. Αν κοντα στο έλαζμα γίνι μεγάλι θερμότιτα (πιρκαια), το έλαζμα πιέζι πάνο στο κυμπι τυ κυδυνιυ· το κυδύνι λιγίζι κε θα κυδυνίσι. Το πράμα αφτο μπορι να γίνι κε χορις κυμπι. Τόνα το σίρμα πρέπι νάνε ενομένο στο έλαζμα κε το άλο — σε κάπιο μετάλινο αντικίμενο το οπίο θα ενκίσι το έλαζμα άμα θα λιγίσι. Μπορύμε έτσι να ριθμίσυμε το έλαζμα, όστε με το ελάχιστο ζέσταμα να ενόσι το ρέμα, δίνοντας το σινιάλο, ότι ι θερμοκρασία έγινε ιπερβολικι.



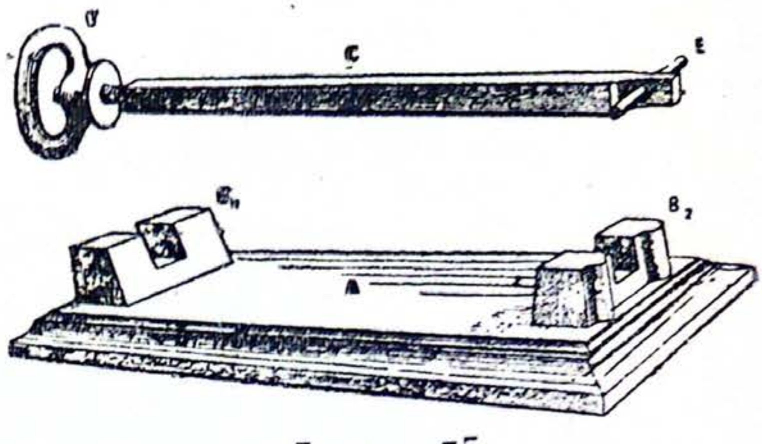
Σχ. αρ. 74α.

53. Ιπολογιζμος τις διαστολις στιν τεχνικι.

Αν κε ίνε ασίμαντι ι κατα μάκρος διαστολι το στερεον σομάτον, μόλα-τάφτα στιν τεχνικι έχι μεγάλι σιμασία, γιατι το μέγεθος τις δίναμις, με τιν οπία γίνετε ι σιστολι κε διαστολι, ίνε πολι μεγάλο.

Για το μέγεθος τις δίναμις αφτις μπορύμε να βγάλυμε σιμπέραζμα πάνο στάκόλυθο πίραμα. Πάνο σε σταθερο μπάνκο A βάλτε σιδερένιο ακσονα C πυ έχι τρίπα, κάθετι με τον άκσονα. Οπόταν ο άκσονας ίνε κρίος, ένα μέρο

τις τρίπας, ίνε σκεπαζμένο. Ζεστένατε τον άκσονα χοριστα κε κσανοβάλτε-τον στι θέσι-τυ. Ι τρίπα θα πέσι λίγο πιο μπρος γιατι ο άκσονας διεστάλι.



Ιχ· αρ. 75

Βάζυμε στιν τρίπα άκσονα απο μαντέμι κε βιδόνυμε το περικόχλιο Ο, για να εφαρμόζετε χαλα στον μπάνκο ο μαντεμένιος άκσονας. Αμα θα κριόσι ο σιδερένιος άκσονας σιστέλετε κε τότε ο μαντεμένιος άκσονας σπάζι στι μέσι.

Οταν βάζυνε τα σίδερα τυ σιδερόδρομυ προσέχυνε ανάμεσα στις άκρες-τυς ναφίσυνε διαστίματα. Αλιος με το ανέβαζμα τις θερμοκρασίας τα σίδερα θα λίγιζαν κε θα χαλνύσε ο δρόμος. Οταν βάζυνε τα σίδερα για τι γραμι τυ τραμ δεν κάνυν τέτιο πράμα γιατι τα σίδερα αφτα ίνε βαλμένα βαθίτερα μέσα στο έδαφος κε λιγότερο έχυνε ανάνκι απο τις μεταβολες τις θερμοκρασίας, παρα τα σίδερα τυ σιδερόδρομυ πύνε βαλμένα απάνο, ανιχτα. Ιστερα τα σίδερα τις γραμις τυ τραμ ίνε πιο δινατα στερεομένα.

Οταν περιβάλυν τον τροχο με περιτρόχιο, προκαταρχτικα ζεστένυν το περιτρόχιο αφτο. Τότε το περιτρόχιο γίνετε πιο μακρι κε πιο ελέφτερα μπένι στον τροχο. Οταν το περιτρόχιο κριόνι τεντόνι με μεγάλι δίναμι τον τροχο.

Τα ίδιο ακριβος κάνυνε όταν χτίζυν τα κανόνια. Για να διναμόνυν κάπια μέρι-τυς τα περιβάλυνε με ατσάλινο περικάλιμα, πυ προκαταρχτικα τόχυνε ζεστάνι. Το περικάλιμα αφτο άμα κριόνι, περιβάλι στερεα όλο το σόμα τυ κανονιυ κε δεν μπορι να βγι πια.

Κατα τι σινκόλισι τυ μετάλυ με το γιαλι ίνε απαρέτιτο να ιπολογίσυμε τι διαστολι το σομάτον λ.χ. όταν κατασκεβάζυμε ιλεχτρικες λάμπες. Αν το μέταλο κε το γιαλι διαστέλοντε άνισα, τότε κατα τιν αλαγι τις θερμοκρασίας το μέταλο (τα μέταλα διαστέλοντε περισότερο, παρα το γιαλι) θα πιέζι πάνο στο γιαλι κε το γιαλι θα σπάσι. Πρέπι απαρέτιτα να σινκολίσυμε τέτιο μέταλο, πυ να διαστέλετε εκσίσυ με το γιαλι.

Πάνο σε τέτια, ακριβος βάσι, ίνε δινατο το χτίσιμο σπιτιον απο σιδερομπετόνι. Ι σίστασι όμος τυ μπετονιυ πρέπι νάνε τέτια όστε το μπετόνι να διαστέλετε εκσίσυ με το σίδερο.

Στιν παραγογι εκσαρτιμάτον μιχανον για αντικατάστασι πρέπι ι καταμέτρισες να γίνυν με πολι μεγάλι ακρίβια, γιατι κι'εδο μπορι να έχι το μεροςτις ι διαστολι το σομάτον. Γιαφτο τα εκσαρτίματα, πυ θα δοκιμαστυν, όταν τα φέρνυν απτο σινεργίο δεν τα παραδίνυν αμέσος στον ελενχτι (κοντρολέρο),

μα τα φιλάγυν κάμποσο κερο μέσα στιν κάμαρα, όπυ γίνοντε ι καταμέτρισες, για να εκσισοθι ι θερμοκρασία-τυς με τι θερμοκρασία τον εργαλίον τις καταμέτρισις,

54. Τρόπι εχτίμισις τις θερμαντικις κατάστασις το σομάτον.

Πολες φορες το χιμόνα με τιν παγονια, γιρίζοντας στιν κάμαρά-σας, πὔ ταν πολι λίγο θερμι, παρατιρύσατε ότι ι κάμαρά-σας στιν αρχι σας φένονταν ζέστι. Μετα κάμποσο όμος κερο, ενούσατε ότι ι κάμαρά-σας δεν ίνε καθόλυ ζεστι αλα απεναντίας κρία. Τιν πλάνι αφτι θα τιν αντιλιφτίτε κσάτερα, αν θα κάνετε τακόλυθο πίραμα.

Πίραμα. Πάρτε διο ποτίρια μέσα σε μια συπιèρα. Στόνα ποτίρι χίστε πολι ζεστο νερο (τέτιο πυ μπορι να ιποφèρι το χέρι), κε στο άλο, κρίο. Μέσα στι συπιέρα χίστε ίσιας ποσότιτας ζεστο κε κρίο νερο. Μεσα στο ένα ποτίρι βάλτε το δεκσι χέρι-σας κε στἄλο ταριστερο κε κρατίστε-τα μέσα στα ποτίρια ος τρία λεφτα. Ιστέρα βγάλτε τα χέρια-σας απτα ποτίρια κε βάλτε-τα αμέσος μέσα στο νερο τις συπιέρας. Περίεργο πράμα: το νερο τις συπιèρας μας φενετε κε ζεστο κε κρίο. Το χέρι-μας, πύτανε μέσα στο ζεστο νερο, εστάνετε το νερο τις συπιέρας κρίο. Στο χέρι-μας πὔτανε μέσα σο κρίο νερο εσθάνετε το νερο τις συπιέρας ζεστο.

Ι παρατίρισες αφτες μας δίχνυν, ότι-δεν γίνετε να βασιζόμαστε στις έσθισες. Δοκιμάζοντας τι θερμαντικι κατάστασι σοματος, ίτε, όπος λένε σι φισικι, ***τι θερμοκρασία*** με τιν αφι, μπορύμε να κάνυμε λάθος. Τα λάθι αφτα μπορύμε να ταποφίγυμε, αν για τον καθοριζμο τις θερμοκρασίας μεταχιριστύμε το θερμόμετρο



Σχ. αρ. 76

Το σινιθιζμένο θερμόμετρο αποτελίτε απο γιάλινο σολίνα με στενο εσοτερικο οχετο. Στι μια άκρι τυ σολίνα ιπάρχι ι σφέρα τυ θερμομέτρυ (φαρδι στρονκιλο δοχίο).

Ι σφέρα τυ θερμόμετρυ κε μέρος τυ σολίνα ίνε γεμάτα με ιδράργιρο ίτε με κάπιο άλο ιγρο. Το άλο μέρος τυ σολίνα ίνε κολιμένο. Πάνο στο θερμόμετρο, ίτε πάνο στο σανιδάκι, όπυ ίνε προσαρμοζμένο το θερμόμετρο ιπάρχυν ιποδιέρεσες. Οσο ιπσιλι ίνε ι θερμοκρασία μέσα στιν οπία βρίσκετε το θερμόμετρο τόσο ιπσιλότερα ανεβένι το ιγρο μέσα στο σολίνα.

Ανάλογα με το ίπσος τις στίλις τυ ιγρυ μπορύμε να καθορίσυμε το βαθμο τις θερμότιτας τις υσίας μέσα στιν οπία βρίσκετε το θερμόμετρο.

Για να δίκσυν ι ίδιες ιποδιέρεσες το διάφορον θερμόμετρον τιν ίδια θερμοκρασία, ίταν ανάνκι να γίνι σιφονία για το πος να γίνυν ι ιποδιέρεσες αφτες.ι

Κάντε τακόλυθο πìραμα.

Χίςτε μέσα σε τενεχεδένιο δοχίο νερο. Μὲσα στο νερο βάλτε το θερμό μετρο χορις ιποδιέρεσες κε ζεςτάνετε το νέρο. Οςο θερμένετε το νερο θα πςιλόνι ι ςτίλι τυ ιδράργιρυ μέσα στο ςολίνα.

Το ίδιο το θερμόμετρο τόρα βάλτε-το σε ὰλο τενεχεδένιο δοχίο με χιόνι κε ζεςτένατέ-το με μικρι φοτια σπιρτιέρας.



Σχ. αρ. 77. Το θερμόμετρο μέσα στυς ατμυς τυ βράζοντος νερυ

Ι ςτίλι τυ ιδράργιρυ τυ θερμόμετρυ, πυ βάλαμε μέσα στο χιόνι, *δεν πςιλόνι* πράμα πυ δίχνι ότι το χιόνι πυ λιόνι έχι οριζμένι θερμοκρασία, τιν οπία δεν μπορῦμε να τις αλάκςυμε ζεςτένοντας το τενεχεδένιο δοχίο με το χιόνι.

Οςο το χιόνι λιόνι, ι θερμοκρασία-τυ μνίςκι ι ίδια.

Πάρτε μια μποτίλια με μακρι λεμο. Γεμίςτε-τιν με νερο ος τι μέσι. Στο μακρι λεμο τις μποτίλιας βάλτε το θερμόμετρο. Ζεςτάνετε τιν μποτίλια όςπυ να βράσι το νερο. Οςο ζετένετε το νερο τόςο περιςὸτερο ιπςόνετε ι ςτίλι τυ θερμόμετρυ. Αμα το νερο θα βράσι ι ςτίλι πάψι να ιπςόνετε. Αφτο σιμένι ότι ι θερμοκρασία τον ατμον τυ νερυ, πυ βράζι μέσα σε ανιχτο δοχίο δεν αλάζι όςο κι' αν εκςακολυθύμε να ζεςτένυμε τιν μποτίλια (σχ. αρ. 77).

Πάνο στο πίραμα αφτο μπορύμε να κάνυμε τάκόλυθο σιμπὲραζμα: ***Ι θερμοκρασία τυ ατμυ τυ νερυ, πυ βράζι μέσα σε ανιχτο δοχίο ίνε σταθερι.***

Σιφόνισαν να κάνυν τις ιποδιέρεσες το θερμόμετρον, ὲχοντας ος βασικα σιμία τι θερμοκρασία τυ χιονιυ πυ λιόνι κε τι θεμοκρασία τον ατμον τυ νερυ πυ βράζι.

Το *σιμίο εκίνο,* ***οςπυ φτάνι το επίπεδο τυ ιγρυ τυ θερμὸμετρυ, πυ*** *ίνε* ***βυτιμένο μέσα σε πὰγο πυ λιόνι,*** *σιμιόνετε* ***με τον αριθμο Ο*** Το *σιμίο εκίνο,* ***όςπυ φτάνι ι ςτίλι τυ ιγρυ τυ θερμόμετρυ, πυ ίνε βυτιμένο μέσα σε ατμυς νερυ πυ βράζι,*** *σιμιόνετε* ***με τον αριθμο 100.***

Ι απόστασι ανάμεσα στο 0 κε 100 διερίτε σε 100 μέρι. Τέτια ιποδιέρεσι κάνυν κε κάτο απτο 0 Κάθε μέρος ονομάζετε ***βαθμος***. Ι κλίμακα πυ σχιματίςτικε με τέτιο τρόπο ονομάζετε κλίμακα τυ Κελςίυ κε σιμιόνετε πάνο στο θερμόμετρο με το γράμα **C.**

Ι σιμίοσι αφτι 15°**C.** διαβάζετε έτςι: 15 βαθμι θερμοκρασίας **Κελςίυ. Τις** ποδιέρεσες πῦνε κάτο απτο μιδεν τις σιμιόνυν με το σιμίο ***πλιν* (—). Τι**

σιμίοσι — 5°C πρέπι να τινε διαβάζυμε έτσι: 5 βαθμι θερμοκρασίας Κελσίυ κάτο απτο μιδεν: Τιν κλίμακα αφτι τυ Κελσίυ τιν έχι παραδεχτι ι επιςτίμ κε λογαριάζετε ος επίςιμι κλίμακα, πυ τιν παραδεχτίκαμε κε στιν Ενοςί-μας.

55. Λαπορατοριακι εργασία.

1. **Σκοπος τις εργασίας:** Να ετιμάςυμε κλίμακα για θερμόμετρο.

Ας ιποθέςυμε, ότι έχυμε έτιμο πια θερμόμετρο, πυ δεν έχι κλίμακα Σιζιτίςτε μέςα ςτιν τάκςι-ςας, πός μποςίτε να ετιμάςετε κλίμακα για τέτιο θερμόμετρο κε αν έχετε ςτο ςχολιο τέτια θερμόμετρα ετιμάςτε κλίμακες γιάφτα.

2. **Σκοπος τις εργασίας.** Να εκςελένκςυμε τιν κλίμακα έτιμυ θερμόμετρυ.

Τα θερμόμετρα πυ μεταχιρίζεςτε ςτο ςχολιο τα καταςκέβαςαν ςτο εργοςτάςιο. Ο εργάτις πυ τάκανε μπορύςε να κάνι λάθος, ετιμάζοντας τις κλίμακες· μπορύςε ακόμα με τον κερο ν'αλάκςι το γιαλι τυ θερμόμετρυ. Πος θα καθορίςυμε αν ι κλίμακα οριζμένυ θερμόμετρυ ίνε ςοςτι ίτε όχι;

Σιζιτίςτε το ζίτιμα αφτο, βρέςτε τι λίςι-τυ, κςετάςτε το θερμόμετρο.

56. Πός μεταχιρίζοντε το θερμόμετρο.

Ιδατε, ότι, όταν το θερμόμετρο ζεςτένετε το ιγρο πυ ίνε μέςα-τυ ανεβένι κε όταν το θερμόμετρο κριόνι το ιγρο κατεβένι. Αφτο ςιμέ ι, ότι το ίπςος ςτο οπίο ανεβένι το ιγρο πύνε μέςα ςτο θερμόμετρο εκςαρτιέτε απτι θερμοκρασία αφτυ θερμόμετρυ. Ι θερμοκρασία τυ θερμόμετρυ εκςαρτιέτε απτι θερμοκραςία τυ αντικίμενυ (ζεςτο ίτε κρίο) με το οπίο το θερμόμετρο έρχετε ςε επαφι. Για να μι κάνυμε λάθος κατα τιν καταμέτριςι τις θερμοκρασίας πρέπι να θιμύμαςτε **πιανυ** αντικιμένυ θερμοκραςία μετρύμε.

Λ. χ. θέλοντας να μετρίςυμε τι θερμοκρασία τυ αέρα τις κάμαρας, βάζυμε το θερμόμετρο πάνο ςε ζεςτι θερμάστρα. Ενοίτε ςαφτι τιν περίπτοςι θάχυμε λαθαζμένι απάντιςι. Το θερμόμετρο θα δίκςι πόςο ζεςτάθικε απτι θερμάςτρα κε όχι πόςι ίνε ι θερμοκραςία τυ αέρα. Μέςα ςτιν κάμαρα το θερμόμετρο πρέπι να κρέμετε ςτον εςοτερικο τίχο, μακρια απτο μέρος όπυ ανάβυμε. Οταν θέλυμε να καθορίςυμε τι θερμοκρασία τυ εκςοτερικυ αέρα, πρέπι το θερμόμετρο να το κρεμάςυμε ςε ανιχτυ **ςκιερο** μέρος. Για να καθορίςυμε τι θερμοκρασία κάπιυ ιγρυ, πρέπι το θερμόμετρο να το βυτίκςυμε μέςα ςάφτο το ιγρο κε να ςιμιόςυμε τι ςτιγμι εκίνι οπόταν ι ςτίλι τυ ιγρυ μέςα ςτο θερμόμετρο ςταματα ςε οριζμένο ίπςος. ***Με κανένα λόγο δε γίνετε να βγάλυμε το θερμομετρο απτο ιγρο για να κιτάκςυμε τι θερμοκραςία.*** Το

θερμόμετρο πυ βγάλαμε μέσα απτο ιγρο, τι θερμοκρασία τυ οπίυ μετρύσαμε, δε θα μας δόσι σοστι απάντισι. Ι στίλι τυ ιδράργιρυ τον χιμικον θερμόμετρον όπος κε το θερμόμετρον για καταμέτρισι τις θερμοκρασίας τυ αέρα τις κάμαρας, πρέπι να ίνε ολάκερι πάντα. Οταν τινάζυμε το θερμόμετρο μπορι ι στίλι τυ ιδράργιρυ να κοπι. Τιν κομένι αφτι στίλι τυ ιδράργιρυ μπορύμε κσανα να τιν ενόσυμε ζεστένοντας προσεχτικα τι σφέρα τυ θερμόμετρυ μέσα σε ζεστο νερο.

57. Ι ιδιότιτες τις κατασκεβις τυ θερμόμετρυ.

Τα θερμόμετρα, πυ χρισιμοπιύντε για διάφορυς σκοπυς διαφέρυνε ος προς τιν κατασκεβί-τυς. Το ιατρικο θερμόμετρο έχι ιποδιέρεσες απτυς 35 — 43°C, γιατι το θερμόμετρο αφτο το μεταχιρίζοντε μόνο μέσα σάφτα τα όρια. Τα θερμόμετρα πυ χρισιμοπιύννε κατα τις λαπορατοριακες εργασίας έχυν διαφορετικα όρια κλίμακας. Για τιν καταμέτρισι τι θερμοκρασίας τυ εσοτερικυ αέρα τον χτιρίον φτάνι νάχυμε σινιθιζμένο θερμόμετρο τυ οπίυ ι κλίμακα φτάνι απτο 0 — 50°C.

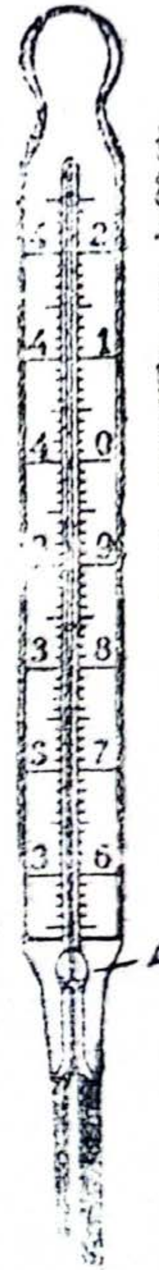
Το θερμόμετρο για τιν καταμέτρισι τις θερμοκρασίας τυ εσοτερικυ αέρα έχι όρια κλίμακας σιμαντικα μεγαλίτερα.

Στα μεσέα γεογραφικα πλάτι παγονια — 30°C ίνε σινιθιζμένι. Ι πιο χαμιλι θερμοκρασία τυ αέρα σιμιόθικε στι Σιβιρία — 45oC. Για τέτιες θερμοκρασίες το θερμόμετρο με ιδράργιρο ίνε ακατάλιλο, γιατι ο ιδράργιρος σε θερμοκρασία—39°C παγόνι κε το θερμόμετρο δεν εργάζετε πια. Για τιν καταμέτρισι το χαμιλον θερμοκρασιον τι σφέρα τυ θερμόμετρυ τι γεμίζυνε με μπογιατιζμένο σπίρτο, πυ δεν παγόνι ύτε κε με τιν πιο δινατι παγονια.

Το ιατρικο θερμόμετρο (σχ. αρ. 78) έχι κλίμακα απο 35 — 43°C, πυ αντιστιχι με τι θερμοκρασία τυ σόματος ζοντανυ ανθρόπυ. Κάτο απτυς 35° κε πάνο απτυς 43° ο άνθροπος πεθένι. Επιδι ο ακριβις καθοριζμος τις θερμοκρασίας τυ σόματος έχι μεγάλι σιμασία για τι θεραπία τυ άροστυ, γιάφτο το ιατρικο θερμόμετρο ίνε ιποδιερεμένο σε δέκατα τυ βαθμυ. Για να ίνε μεγάλες ι ιποδιέρεσες τυ θερμόμετρυ κε για να μπορέσυμε να τις διερέσυμε με ακρίβια σε δέκατα τυ βαθμυ κάνυμε τι σφέρα τυ θερμόμετρυ πολι μεγάλι σινκριτικα με το στενο οχετο τυ θερμόμετρυ. Ασίμαντο ζέσταμα τυ μεγάλυ όνκυ τυ ιδραργίρυ δίνι ολοφάνερι αλαγι τις στίλις τυ ιδράργιρυ. Επιδι πάνο σε τέτιο θερμόμετρο δεν ιπάρχι ύτε 0° ύτε 100°, ενοίτε τις ιποδιέρεσές-τυ δεν τις έκαναν έτσι όπος κάνετε εσις κατασκεβάζοντας θερμόμετρο, αλα τις έκαναν σινκρίνοντας το νέο θερμόμετρο με άλο πολι καλο θερμόμετρο, πυ ίχε 0° κε 100° Το νέο το θερμόμετρο κε το ιποδιγματικο τα βάζυν μέσα στο νερο κε καθορίζυν τις ιποδιέρεσες, αλάζοντας τι θερμοκρασία τυ νερυ.

Για να δίκσι το θερμόμετρο τι θερμοκρασία τυ σόματος, το βάζυν κάτο στιν αμασχάλι για 10 λεφτα. Τότε ο ιδράργιρος ανεβένι. Αν όμος θα πάρα-

με πίςο το θερμόμετρο ο ιδράργιρος δεν κατεβένι πίςο στι σφέρα. Ετία αφτυ το φενομένυ ίνε τύτο, ότι μέςα στο ςολίνα κοντα στο ςιμίο Α ίνε ςτενεμένος ο οχετος. Ο ιδράργιρος διαστέλετε έφκολα περνα μέςα απτο ςτένεμα αφτο· οπόταν όμος κριόνι κόβετε στο ςιμίο αφτο κε δεν περνάι πίςο μέςα στι σφέρα. Οστε το θερμόμετρο αφτο, οπόταν το πέρνυμε πίςο απτο ςόμα δίχνι τον ανότατο βαθμο τις θερμοκραςίας, στον οπίον έφτασε θερμενόμενο απτο ςόμα. Για να κςαναμπι ο ιδράργιρος μέςα στι σφέρα, πρέ πι δινατα να τινάκςυμε το θερμόμετρο, κρατόντας-το απτιν πάνο-τυ μερια. (Τα ςινιθιςμένα χιμικα θερμόμετρα δεν πρέπι να τα τινάκςυμε).



Σχ. 78. Ιατρικο θερμόμετρο

57α. Ελενχτικες ερότιςες.

1. Σε πόσες κατάςτασες μπορι να βρεθι το νερο;

2. Πια διαφορα ιπάρχι ανάμεςα στι στερεα κατάςταςι, στιν ιγρι κε τιν αεριόδιχι;

3. Τί παθένι το ςόμα όταν θερμένετε;

4. Πός θάποδίκςυμε, ότι τα διάφορα ςόματα, όταν θερμένοντε διαςτέλοντε;

5. Πύ χριςιμοπιίτε το θερμόμετρο;

6. Πός ίνε καταςκεβαςμένο το θερμόμετρο;

7. Πός κάνυν τις ιποδιέρεςες τυ θερμόμετρυ;

8. Μπορύμε κατα τιν καταςκεβι τυ θερμόμετρυ να πάρυμε άλα ιγρα εκςον απτον ιδράργιρο;

9. Πιά διάφορα έχι το θερμόμετρο τυ Ρεομίρυ απτο θερμόμετρο τυ Κελςίυ; (Κίτα το ςχίμα. 76).

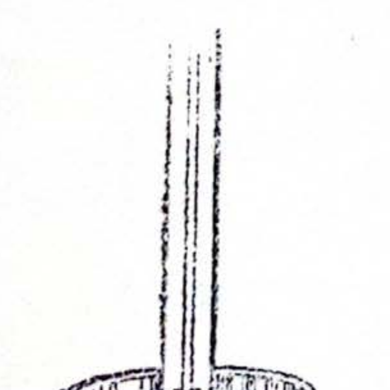
10 Εχυμε έτιμα θερμόμετρα. Μπορύμε να πύμε τι θερμόμετρα μπορυν να γίνυν: Ρεομίρυ ίτε Κελςίυ;

11. Το θερμόμετρο τυ Ρεομίρυ δίχνι θερμοκραςία 15^0. Με πια θερμοκραςία αντιςτιχι ι θερμοκραςία αφτι πάνο στο θερμόμετρο τυ Κελςίυ;

12. Πός ίνε καταςκεβαςμένο το ιατρικο θερμόμετρο;

13. Τί πρέπι να κάνυμε για να κατεβι πίςο στι σφέρα ο ιδράργιρος τυ ιατρικυ θερμόμετρυ;

14. Ινε ανάνκι να τινάκςυμε το λαπορατοριακο θερμόμετρο αφυ κιτάκςαμε τι θερμοκραςία;



Σχ. 78. Το θερμόμετρο. μέςα σε χιόνι πυ λιόνι

15. Τί παθένι ο αέρας όταν ζεςτένετε;

16. Το κυτάλι τυ τςαιυ ίτανε πάνο ςτο τραπέζι. Ιςτερα το βάλανε μέςα ςε ζεςτο τςάι. Μεγάλοςε άραγε το μέγεθος τυ κυταλιυ;

17. Μπορι άραγε να μεγαλόςι το μάκρος τις ςιδεροδρομικις ράγιας αν θα ζεςταθι;

18. Σε πια περίπτοςι ίνε ανάνκι να ιπολογιςτι ςτιν τεχνικι ι διαςτολι το ςομάτον οπόταν θερμένοντε; Φέρτε παραδίγματα.

19. Πός βάζυν τις ιποδιέρεςες πάνο ςτο ιατρικο θερμόμετρο, αν το θερμόμετρο δεν έχι τα ςιμία 0^0 κε 100^0;

20. Χριάζυντε άραγε το 0^0 κε 100^0 πάνο ςτο ιατρικο θερμόμετρο;

21. Μπορι να ιπάρχι θερμοκραςία κατότερι απτο 0^0; Φέρτε παραδίγματα.

23. Μπορι να ιπάρχι θερμοκραςία παραπάνο απτο 100^0; Παραδίγματα.

23. Πιον αριθμο πρέπι να βάλυμε ςτιν κλίμακα τυ θερμόμετρυ τυ ςχ. 79

IV. ΣΤΕΡΕΟ ΣΟΜΑ

58. Μεταςχιματιζμος τυ ςόματος με τιν επίδραςι άλυ ςόματος.

Ο καταςκεβαςτις ετιμάζοντας τα ςχέδια τις μελύμενις μιχανις πρέπι να ιπολογίςι κάθε ιδιέτερο εκςάρτιμα. Στο προέχτο-τυ ο αρχιτέχτονας πρέπι να ιπολογίςι πάνο ςε πια μέρι τις μιχανις θα έχυν επίδραςι τα άλα μέρι τις μιχανις ίτε κε άλα ςόματα κε πια θα ίνε αφτι ι επίδραςι. Με τον ανελκιςτίρα ανεβάζυν τις τύβλες ςτάπάνο πατόμα τις ικοδομις. Ι τύβλα με το βάρος-τις τεντόνι τα ςκινια ςτα οπία κρέμετε το καροτςάκι με τις τύβλες. Αν τα ςκινια δεν ίνε γερα, το βάρος πυ ανεβάζυνε μπορι να τα κόπςι.

Τάπάνο μέρι τις ικοδομις πιέζυν τα κατότερα, πυ εκςετίας αφτις τις πίεςις ςιςτέλοντε κε αν το βάρος ίνε ιπερβολικο ςινπιέζοντε. Τα δοκάρια πάνο ςτα οπία πέφτι το βάρος, λιγίζυν. Ι μπρυζίνα τυ μπύφερυ το βαγονιον ςιςτέλετε κε αποχορίζοντας τα βαγόνια δεν ταφίνι να ςινκρυςτυν. Ι αλιςιδένιι γάντςι τον βαγονιον τεντόνοντε οπόταν ι αμακςοςτιχία προχορι κε μπορυν να κοπυν αν το ·ράβιγμα ίνε πολι δινατο.

Ο μακρις άκςονας τυ έλικα τυ βαποριυ κατα τιν κίνιςι τυ βαποριυ περιτιλίζετε.

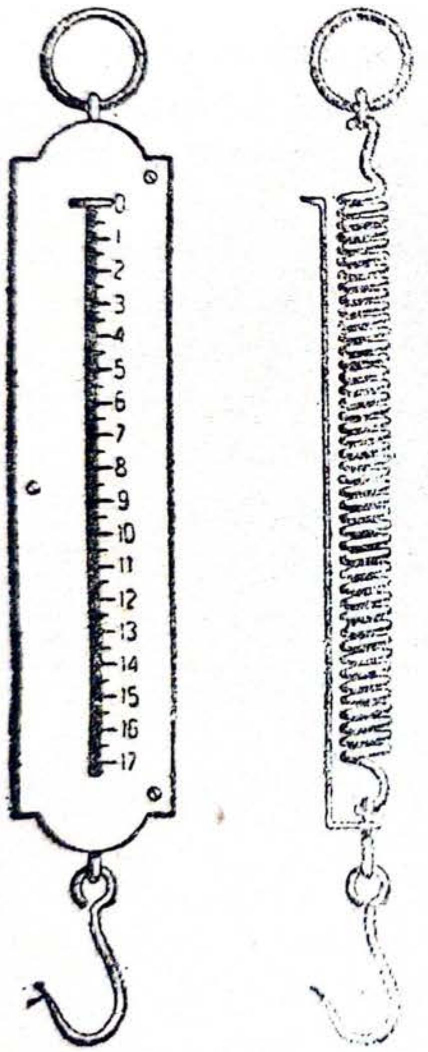
Τα παραδίγματα αφτα ςας δίχνυν, ότι ένα ςόμα με τιν επίδραςι άλυ ςόματος μπορι νάλάκςι το ςχίμα-τυ ίτε κε να καταςτραφι. Ι ***αλαγες τυ ςχίματος τ, ςόματον ονομάζοντε μεταςχιματιζμι.***

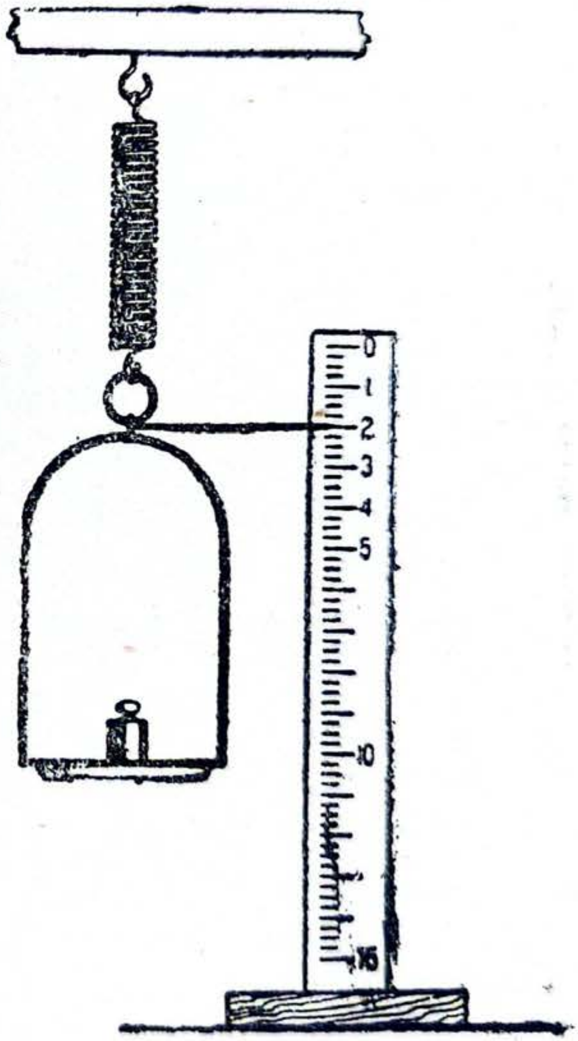
Ας εκςετάςυμε λεφτομεριακα τα διάφορα ίδι το μεταςχιματιζμον.

Ι ζιγαρια με μπρυζίνα, πυ απικονίζετε ςτο ςχίμα 80, αποτελίτε απο μπρυζίνα, ςτιν άκρι τις οπίας ίνε προςαρμοζμένο δαχτιλίδι κε ςτιν άλι άκρι απο κάτο — γάντςος. Στιν κάτο άκρι τις μπρυζίνας ίνε προςαρμοζμένος δίχτις, πυ όταν ι μπρυζίνα τεντόνετε κυνιέτε πάνο ςτιν κλίμακα τις ςιςκεβις κε ςιμιόνι, ος πιά ιποδιέρεςι τεντόθικε ι μπρυζίνα.

Ετιμάςτε μεγάλο μοντέλο τέτιας ζιγαριας κε κςετάςτε, πός αλάζι το μάκρος τις μπρυζίνας ανάλογα με το βάρος (ςχ. 81).

Σιμιόνοντας τιν ιποδιέρεςι τις κλίμακας αντίκρι ςτιν κάτο άκρι τις μπρυζίνας, βάλτε ςτο ταπςι τις ζιγαριας τέτιο βάρος, όςτε ι μπρυζίνα να τεντοθί





Ικ. αρ. 81

Σχ. 80. Ζιγαριες με ςύςτα

λίγο. Σιμιόςτε τιν ιποδιέρεςι, αντίκρι ςτιν οπία ςτάθικε ι άκρι τις μπρυζίνας κε πάρτε πίςο το βάρος. Ι μπρυζίνα κόντινε κε ι κάτο άκρι-τις κςαναςτάθικε αντίκρι ςτι ςιμιομένι ιποδιέρεςι. Αν θα πάρετε διπλο βάρος, παρα πριν, θα δίτε, ότι ι μπρυζίνα μάκρινε διο φορες περιςότερο, παρα πριν. Οταν θα πάρετε πίςο το βάρος, ι μπρυζίνα θα κςαναγιρίςι ςτι θέςι-τις.

Ι *ιδιότιτα το ςομάτον ν'αλάζυν το ςχίμα-τυς με τιν επίδραςι άλον ςομάτον κε να κςαναπέρνυν το προτιτερινό-τυς ςχίμα,* εφτις

άμα σταματίσι ι επίδρασι, πυ προκάλεσε το μετασχιματιζμο, ονομάζετε ελαστικότιτα.

Ο μετασχιματιζμος, πυ εκσαφανίζετε άμα θα πάπσι ι επίδρασι τυ σόματος πυ τον προκαλι, ονομάζετε ελαστικος μετασχιματιζμος.

Φορτόνοντας τιν μπρυζίνα σε οριζμένο όριο, όλο κε περισότερο, θα παρατιρίσετε, ότι το μάκρεμά-τις θάνε ανάλογο με το βάρος πυ φορτόσατε κε ι μπρυζίνα, άμα θα πάρετε πίσο το βάρος, πυ βάλατε, θα γιρίσι στιν προτιτερινί-τις θέσι.

60. Ο διατιρύμενος μετασχιματιζμος το σομάτον

Περισέβοντας το φορτίο τις μπρυζίνας, μπορύμε να φτάσυμε ος ένα σιμίο, όπυ πια ι τεντομένι μπρυζίνα δε θα επανέλθι στιν προτιτερινί-τις θέσι κι' όταν ακόμι θα πάρυμε πίσο το φορτίο, μα θα μίνι έτσι τεντομένι όπος τιν τέντοσε το φορτίο πυ βάλατε.

Ο μετασχιματιζμος, πυ παραμένι ιστερα αφυ θα σταματίσι ι επίδρασι τυ σόματος πυ τονε προχαλύσε, ονομάζετε διατιρύμενος μετασχιματιζμος.

Τα σόματα τον οπίον ο μετασχιματιζμος ίστερα απο μικρες σχετικα αλαγες, παραμένι, ονομάζοντε **πλαστικα** (λ. χ. ι γλίνα, το κερι, ο μόλιβδος).

Τα σόματα πυ ίστερα απο σιμαντικυς μετασχιματιζμυς, κσαναπέρνυν το προτιτερινό τυς σχίμα, ονομάζυντε **ελαστικα** (λ. χ. το γιαλι, το ατσάλι).

Καθαφτο ελαστικα σόματα δεν ιπάρχυν: Ολα τα ιλικα σε οριζμένυς όρυς δίνυν διατιρύμενυς μετασχιματιζμυς.

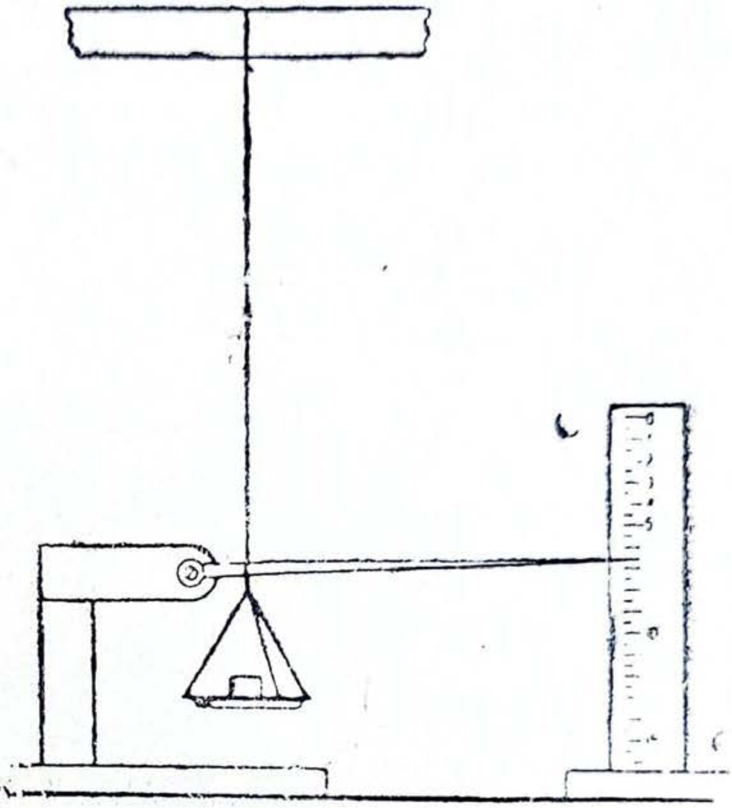
Κατα τιν κατασκεβι τον μιχανον πρεπι έτσι να ιπολογιστι κάθε εκσάρτιμα, όστε ι έντασι πυ θα το βαρένι να μι προκαλέσι διατιρύμενο μετασχιματιζμο. Ας ιποθέσυμε λόγυ χάρι ότι ο σινδετικος γάντσο, τον βαγονιον δίνι διατιρύμενο μετασχιματιζμο: τεντόνετε, όταν το τρένο πιγένι· το τέντομα αφτο μνίσκι κε ίστερα αφυ θάποσινδεθι το βαγόνι. Κάθε φορα ο γάντσος θα μακρένι κε τέλος θα κοπι. Ετσι κε κάθε άλο εκσάρτιμα τις μιχανις θα εχτελέσι τον προοριζμό-τυ, όταν θα φιλάκσι το σχίμα-τυ, πυ τυ έδοσε εκίνος πυ το κατασκέβασε. Αν άλακσε το σχίμα, το εκσάρτιμα πια χάλασε. Φανταστίτε ότι τα δόντια τυ οδοντοτυ τροχυ στράβοσαν. Στιν αρχι ι τροχι θα δυλέπσυν άσχιμα. Ιστερα τα δόντια θα σπάσυν όλος διόλυ ίτε ι τροχι θα πάπσυν να εργάζοντε.

61. Φορτίο πυ καταστρέφι.

Οταν ι μπρυζίνα με τιν επίδρασι τυ φορτίυ πάθι σιμαντικο διατιρύμενο μετασχιματιζμο, τότε ι μπρυζίνα αφτι ίνε χαλαζμένι. Φορτόνοντας ακόμι πιο πολι τιν μπρυζίνα μπορύμε όλος διόλυ να τιν τεντόσυμε. Με τιν επίδρασι

τυ βάρυς τυ φορτίυ τεντόνετε όχι μόνο ι μπρυζίνα, ίτε το λαςτιχένιο κορδόνι, μα κε κάθε ίςιο ςίρμα κε κάθε κςίλινο ίτε μετάλινο δοκάρι.

Ας δοκιμάςυμε το τέντομα ενος κοματιυ ςίρματος. Για το ςκοπο αφτο πάρτε ένα κομάτι χάλκινυ ςίρματος μάκρυς 1 μ. με διάμετρο 0,8 μ.μ. κε προςαρμόςτε ςτερεα τι μια άκρι-τυ ςένα ςκλιρο ςτίριγμα. (Σχ. 82). Στιν άλι άκρι-τυ δέςτε „πιατάκι" απο χοντρι φανέρα. Πάνο ςτο πιατάκι βάλτε μια τύβλα. Ο δίχτις δίχνι ότι το πιάτο χαμίλοςε. Πάρτε πίςο τιν τύβλα, ο δίχτις θα κςαναγιρίςι ςτιν προτιτερινί-τυ θέςι. Φορτόνοντας λίγο-λίγο πάνο ςτο πιάτο τύβλες, θα δίτε, ότι ίςτερα απο κάμποςο φόρτομα το ςίρμα θάρχίςι γρίγορα να μακρένι κε χορις να μεγαλόςυμε το φορτίο μπορι να κοπι. Το *μέγεθος τυ φορτίυ κάτο απτο βάρος τυ οπιυ κόβετε το ςίρμα, ονομάζετε **καταςτρεφτικο φορτίο**.* Καθορίςτε το καταςτρεφτικο φορτίο πυ κόβι λυρίδα χαρτι το ςιγάρον, ςινιθιζμένο χαρτι. Εκςακριβόςτε, αν εκςαρτιέτε το μέγεθος τυ καταςτρεφτικυ φορτίυ απτο φάρδος το λυρίδον πυ πίρατε. Το ςκεδιάγραμα τυ πιράματος απικονίζετε ςτο ςχίμα 83. Ινε ενδιαφέρο να παρακολυθίςετε, ςε πιο μέρος θα κοπι ιλυρίδα, αν το φάρδος-τις δεν ίνε παντυ το ίδιο.



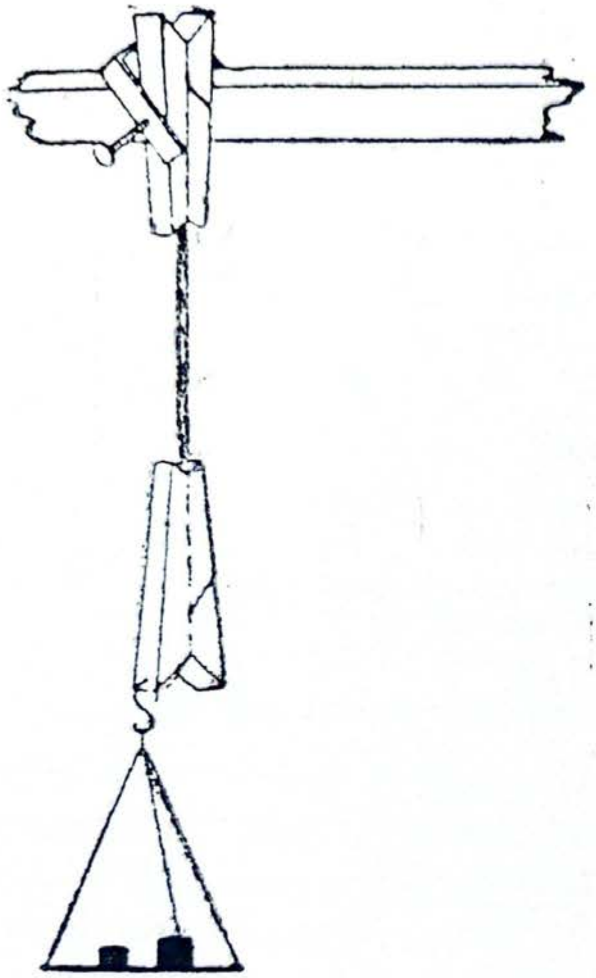
Σχ. 82. Τέντομα το ςίρματος.

Ας καθορίςυμε, πια ίνε ι έντας ι κάτο απτιν οπία κόβυντε τα διάφορα ςίρματα κε νίματα. Στο απάνο μέρος τυ ντεζακιυ (Σχ. 84) κρεμάμε διναμόμετρο, ςτο γάντςο τυ οπίυ ςτερεόνυμε μια απτις άκρες τυ ςίρματος ίτε τυ νίματος πυ δοκιμάζυμε· τιν άλι άκρι τυ νίματος τι ςτερεόνυμε ςτον άκςονα. Στριφογιρίζοντας τον άκςονα με τι βοίθια τυ χερυλιυ, τεντόνυμε λίγο-λίγο το νίμα· ςε οριςμένο ςιμίο τεντόματος το νίμα θα κοπι.

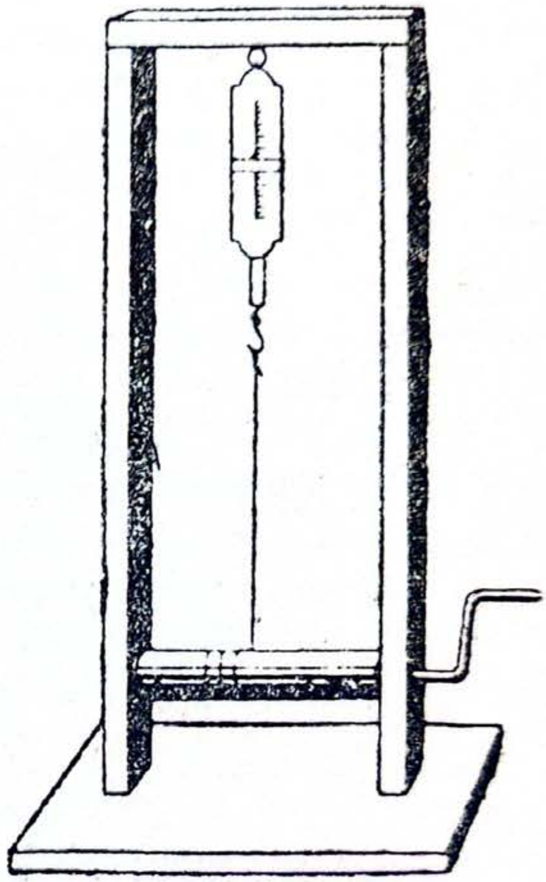
Για να ςιμιόςυμε το ςιμίο τυ τεντόματος κατα το οπίο κόβετε το νίμα βάζυμε ςτο διναμόμετρο χάρτινο δαχτιλιδάκι ίτε μικρο τενεκεδένιο έλαςμα (Σχ.84.) έτςι, όςτε όταν κυνιέτε ο δίχτις τυ διναμόμετρυ προς το κάτο μέρος τις κλίμακας να πάρι μαζί-τυ το δαχτιλιδάκι κε να τάφίςι. Οταν ο δίχτις θα ςικοθι απάνο το δαχτιλιδάκι θα μνίςκι ςτο μέρος εκιν , όπυ το τράβιχςε ο δίχτις.

Για το πίραμά-ςας πάρτε πρότα νίμα ςινιθιζμένο. Ας ιποθέςυμε ότι το νίμα κόπικε με τιν έντας 3 χγρ. Αν τόρα δοκιμάςετε να κόπςετε διο νίματα πύνε τιλιγμένα μαζι, θα δίτε ότι κόβυντε με τιν έν'ας 6 χγρ. Αν τα νίματα θάνε τρία θα χριαςτι ένταςι 9 χγρ.

Το πίραμα αφτο μας αποδίχνι, ότι όςο χοντρο ίνε το ιλικο, τόςο περιςότερι ένταςι χριάζετε για να κοπι.



Σχ. 83. Ι εκςέταςι τυ καταςτρεφτικυ φορτίυ το διαφόρον ιλικον

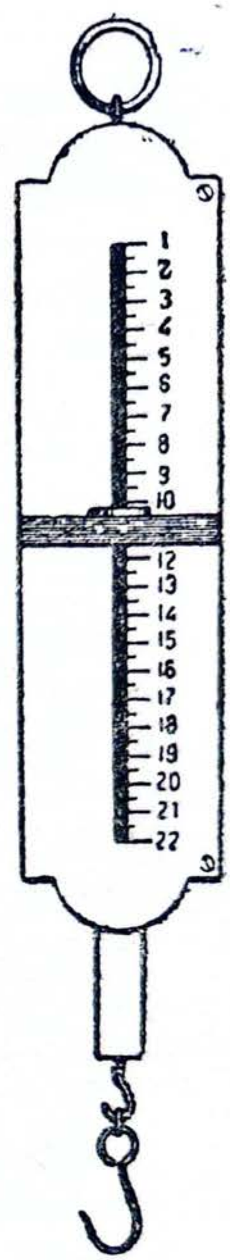


Σχ. 84. Εκςέταςι τις κοπις τυ ςίρματος

Αν θα μπορέςετε να βρίτε διο λεπτα ςίρματα απο διαφορετικο ιλικο, με ίδιο όμος διάμετρο, τότε θα πιςτίτε, ότι, για να κοπ.ν τα ςίρματα αφτα χριάζετε διαφορετικι ένταςι.

Εκςαςκόντας ςχετικα μικρι ένταςι, κόβετε τα νίματα κε τα λεπτα ςίρματα. Στιν τεχνικι για να δοκιμάςυν τα ιλικα μεταχιρίζυντε πολίπλοκα εργαλία, με τι βοίθια τον οπίον μπορύνε νάναπτίκςυν ένταςι αρκετι για το κόπςιμο διαφόρον ακςόνον.

Το πίραμα δίχνι, ότι διάφορα ιλικα με ίδια τομι κόβυντε με τιν επίδραςι διαφορετικυ φορτίυ. Το καναβένιο ςκινι κόβετε κάτο απτο βάρος ενος φορτίυ, το ατςαλένιο όμος παλαμάρι, πυ έχι τιν ίδια διάμετρο κόβετε κάτο απο φορτίο ςιμαντικα μεγαλίτερο.



Για να μπορέσυν να ςινκρίνυν τι ςτερεότιτα το διαφόρον ιλικον, με πίραμα καθορίζυν για το κάθε ιλικο τιν έντασι εκίνι, με τιν οπία κόβετε ο άκςονας, πυ έχι τομι 1 $ςμ^2$.

Ι πιο μικρι έντασι, με τιν οπία κόβετε ο άκςονας απο δομένο ιλικο, πυ έχι τομι 1 $ςμ^2$, ονομάζετε αντίςτασι κοπις.

Ας ιποθέςυμε ότι στα πιράματά-μας ι κοπι χάλκινυ ςίρματος, με τομι 0,5 $μμ^2$ έγινε κάτο απτο βάρος φορτίυ 12 χγρ. Αφτο ςιμένι, ότι για να κοπι ςίρμα διο φορες χοντρότερο με τομι 1 $μμ^2$, χριάζετε φορτίο βάρυς 24 χγρ., ενο ο άκςονας με τομι 1 $ςμ^2 = 100$ $μμ^2$. θα κοπι κάτο απο φορτίο βάρυς κατα 100 φορες περιςότερυ:

24 χγρ. $\times$ 100 = 2400 χγρ.

Σινεπος ι αντίςτασι τις κοπις τυ χάλκινυ ςίρματος πυ δοκιμάςαμε ίνε ίςι με 240 χγρ.

Παραθέτυμε πίνακα αντίςτασις κοπις το διαφόρον ιλικον:

Πίνακας αντίςτασις κοπις

(ςε χιλιόγραμα ςε 1 $ςμ^2$)

Σιδερο	. . . 4000- 7000	**Μολιβδος**	. . . 120
Ατςαλι	. . . 5000-25000	**Ελατο**	. . . 700
Μαντεμι	. . . 1500	**Δρι**	. . . 900
Χαλκος	. . . 2200- 4000	**Καναβενιο ςκινι**	. . . 500-1000

Στον πίνακα ιποδίχνετε ι έντασι ςε χιλιόγραμα, με τιν οπία κόβετε άκςονας με τομι 1 $ςμ^2$. Ι διαφορα τυ μεγέθυς τον αριθμον, πυ ςτέκοντε αντίκρι ςένα κε το αφτο ιλικο, εκςαρτιέτε απτον τρόπο τις επεκςεργαςίας τυ ιλικυ κε απο άλες ιδιότιτές-τυ.

Κςετάζοντας τον πίνακα αφτο, βλέπυμε ότι κάπια πιότιτα ςίδερυ κόβετε, αν θα δόςυμε ςε κάθε τετραγονικο ςαντίμετρο τομις φορτίο 4000 χγρ. Ας έβρυμε το ανότατο όριο τυ φορτίυ, με τιν επίδοςι τυ οπίυ θα κοπι ςιδερένιο δοκάρι με 20 $ςμ^2$ τομι.

Επιδι ι επιφάνια τις τομις τυ δοκαριυ ίνε 20 $ςμ^2$, το ανότατο όριο τυ φορτίυ θάνε:

4000 χγρ. × 20 = 80000 χγρ.

Ας λίςυμε τέτιο ζίτιμα: τί τομι πρέπι νάχι το καναβένιο ςκινι, για να μπορέσι να ςικόσι φορτίο 4 τον; Τιν αντίςτασι τις κοπις τυ ςκινιυ λογαριάζυμε 600 χγρ./ςμ^2.

Τιν απάντιςι θα βρύμε διερόντας το 4000 με το 600 = 6,7 ςμ^2.

Το ςκινί-μας πρέπι νάχι τομι ***παραπάνω*** απο 6,7^2.

Καταςτρόνοντας το προέχτο κάπιας μιχανις ίτε ικοδομις, ο καταςκεβαςτις πρέπι να ιπολογίςι έτςι τιν ενκατάςταςι, όςτε ι έντασες πυ επιδρύνε να μι χαλάςυνε. Για το ςκοπο αφτο κάνοντας όλυς τυς λογαριαζμυς πρεπι να έχυμε ιπόψι-μας ***μεγαλίτερι ςτερεότιτα***, διλαδι ι ενκατάςταςι να ιπολογίζετε έτςι όςτε ι καταςτρεφτικι έντασι για το κάθε μέρος τις ενκατάςταςις νάνε κάμποςες φορες μεγαλίτερι απτο φορτίο εκίνο, για το οπίο ιπολογίζυμε το δομένο εκςάρτιμα.

Παράδιγμα. Προ ολίγυ βρίκαμε, ότι για να ςικοθι απάνο φορτίο βάρυς 4 τόνον, χριάζετε ςκινι πυ νάχι τομι 6,7 ςμ^2. Ι τομι αφτι ίνε τομι ανότατυ όριυ, λιγότερο απτιν οπία δε γίνετε να πάρυμε, γιατι το ςκινι τότε χορις άλο θα κοπι. Για τα καναβένια ςκινια πέρνυμε δεκαπλάςια ςτερεότιτα, επομένος ςτο παράδιγμά-μας χριάζετε να πάρυμε ςκινι με τομι 6,7 ςμ^2. Ι καταςτρεφτικι έντασι για το ςκινι αφτο θάνε 40200 χγρ.

Πολι ςιχνα για τυς λογαριαζμυς εποφελύντε έτιμυς πίνακες όπυ ιποδίχνυντε τα φορτία πυ επιτρέποντε κατα το τέντομα κε κατα τις διάφορες εργαςίες.

Ι πίνακες ιποδίχνυν τριον λογιον εργαςίες.

Ι πρότι ςιρα αναφέρετε ςτιν περίπτοςι εκίνι, όταν το φορτίο όλο τον κερο μνίςκι το ίδιο.

Ι δέφτερι ςιρα αναφέρετε ςτις περίπτοςες εκίνες, όταν το φορτίο λίγο κατολίγο μεγαλόνι ος ένα οριζμένυ ςιμίο κε κςανα λιγο-καταλίγο λιγοςτέβι.

Ι τρίτι ςιρα αναφέρετε ςτις περίπτοςες εκινες, οταν το φορτίο απότομα αλάζι κε ος προς το μέγεθός-τυ κε ος προς τον χαραχτίρα τις εργαςίας. Δ. χ. ο κινιτίριος μοχλος τις ατμομιχανις μια τραβάι το έμβολο κε μια πιέζι πάνο-τυ. Στιν πρότι περίπτοςι ο κινιτίριος μοχλος τεντόνετε, ςτι δέφτερι περίπτοςι ςιμπιέζετε.

Τα φορτία πυ επιτρέποντε κατα το τέντομα:

Ιδος εργαςίας	βραζμενο ςίδερο	Χιτο ςίδερο	Χιτο ατςάλι	ατςαλινα χιτα κομάτια	Μαντέμι
I	900	900-1200	1200-1500	600-900	300
II	600	600- 800	800-1000	400-600	200
III	300	300- 400	400- 500	200-300	100

Στις περίπτοσες εκίνες όπυ ιπάρχυν ι σιμίοσες *απο* κε *ος*, εποφελύντε τον ένα ίτε τον άλο αριθμο, ανάλογα με τιν πιότιτα τυ ιλικυ κε τιν ιδιότιτα τις εργασίας.

62. Προβλίματα.

1. Κάτο απο το βάρος πιανυ φορτίυ θα κοπι ο σιδερένιος άκσονας με τομι 5 $sμ^2$; Ι αντίςτασι τις κοπις 4000 χγρ/$sμ^2$.

2. Ι τομι τον ςινδετικον γάντσον τις σιδεροδρομικις αμακσοστιχίας ίνε 12 $sμ^2$. Για πιο φορτίο ιπολογίςτικε ο γάντςος αφτος, αν πάρθικε ιπόψι δεκαπλάςια στερεότιτα; Ι αντίςτασι τις κοπις 5000 χγρ/$sμ^2$

3. Ατςάλινο δοκάρι πρέπι να ιποςτι έντασι κοπις 10000 χγρ. Πιά τομι πρέπι νάχι το δοκάρι, όταν ίνε πενταπλάσια ι παρακαταθίκι στερεότιτας; Ι αντίςτασι τις κοπις 5000 χγρ/$sμ^2$.

4. Για να σικόςυμε φορτίο βάρυς 1 τόνυ μπορύμε να πάρυμε καναβένιο ςκινι με τομι 3 $sμ^2$; Ι αντίςτασι τις κοπις 500 χγρ/$sμ^2$.

5. Για το καναβένιο ςκινι ίνε ασφαλέστερο να πάρυμε δεκαπλάσια παρακαταθίκι στερεότιτας. Πιας τομις ςκινι θα χριαστι για το 4 πρόβλιμα;

6. Πιάς τομις ατςάλινο παλαμάρι πρέπι να πάρυμε για να ςικόςυμε απάνο πλάκα απο γρανίτι μίκυς 1 μ, φάρδυς 60 sμ, κε πάχυς 50 sμ, ιπολογίζοντας πενταπλάσια παρακαταθίκι στερεότιτας; Ι αντίςτασι τις κοπις 5000 χγρ/$sμ^2$.

7. Σίμφονα με τυς κανόνες, πυ έγιναν δεκτι κατα τιν μιχανοπίισι τον ικοδομιτικον εργασιον, οπιοδίποτε φορτίο κε αν σικόνετε με ςκινι, ι τομί-τυ δεν πρέπι νάνε μικρότερι απο 5 $sμ^2$. Πιό ίνε το μεγαλίτερο φορτίο, πυ μπορι να σικόσι αφτο το ςκινι.

8. Κατα τον ιπολογιζμο τυ φορτίυ, πυ σικόνι το ςκινι απο μεγάλο βάθος, πρέπι να παρθι ιπόψι κε το βάρος τυ ςκινιυ. Καθορίστε, πιο μάκρος πρέπι νάχι το κρεμάμενο ατςάλινο ςκινι με τομι 1 $sμ^2$, αν κόβετε χορις κανένα επιπρόσθετο φορτίο;

9. Πιό μάκρος πρέπι νάχι το ςκινι με τυς όρυς τυ 8 προβλίματος, αν το κάνυμε 2 φορες χοντρότερο;

10, Πιάς τομις κινιτίριο μοχλο ατμομιχανις πρέπι να πάρυμε, για να μπορέσι να μεταδόσι έντασι 8000 χγρ.; Το ιλικο — μέσις πιότιτας χιτυ ατςαλιυ. (λίστε σίμφονα με τον πίνακα)

63. Λίγιζμα τυ ς-ιρίγματος.

Με τιν επίδρασι τυ φορτίυ αλάζυν το ςχίμα-τυς, όχι μόνο ι μπρυζίνες, ίτε τα χρεμάμενα κάθετα σίρματα, μα μεταςχιματίζετε κε το δοκάρι, πΰνε ςτερεα προςαρμοζμένο με τι μιά-τυ άκρι ίτε το δοκάρι πυ κίτε με τις διό-τυ άκρες πάνο ςε ιποςτιρίγματα. (Σχ. 86).

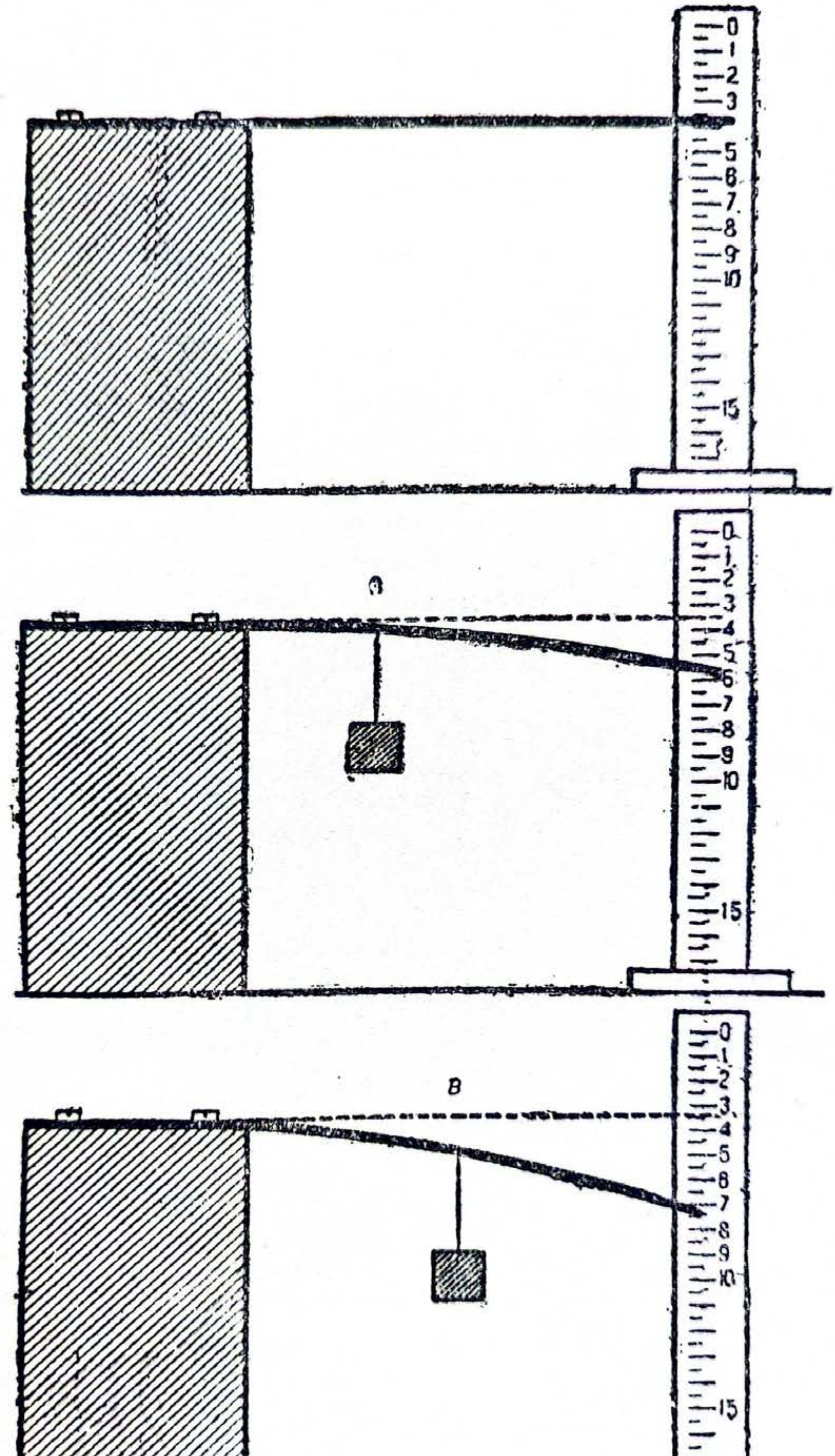
Θα φορτόςυμε το δοκάρι, π'ύνε ςτερεα προςαρμοζμένο με τι μιά-τυ άκρι, με διάφορα φορτία , κρεμάνοντάς-τα ςε ς'μίο, πυ να κίτε κοντα ςτο ςιμίο όπυ ίνε ςτερεομένο το δοκάρι. Οςο μεγαλίτερο θάνε το φορτίο, τόςο περιςότερο λιγίζι το δοκάρι. Οςτε το λίγιζμα τυ δοκαριυ εκςαρτιέ ε απτο μέγεθος τυ φορτίυ. Πέρνομε πίςο τα φορτία, ςιμιόνυμε το ςιμίο, αντίκρι ςτο οπίο βρίςκετε ι άκρι τυ δοκαριυ, πυ δεν ίνε φορτομένι. Ας πάρυμε το φορτίο κε ας το κρεμάςυμε, όπος κε πρότα ςτο ςιμίο Α. Σιμιόνυμε τιν απόςταςι όςπυ χαμίλοςε ι άκρι τυ δοκαριυ. Ας μεταφέρυμε το ίδιο φορτίο απτο ςιμίο Α ςτο ςιμίο Β, μακρια απ'ο μέρος πυ ίνε ςτερεομένο το δοκάρι. Ι άκρι τυ δοκαριυ κατεβένι χαμιλότερα, το δοκάρι λιγίζι περιςότερο. Αφτο ςιμένι, ***ότι το λίγιζμα τυ δοκαριυ εκςαρτιέτε όχι μόνο απτο μέγεθος τυ φορτίυ, μα κε απτιν απόςταςι, πυ ιπάρχι ανάμεσα ςτο ςιμίο όπυ βάλαμε το φορτίο κε το ςιμίο όπυ ίνε ςτερεομένο το δοκάρι.***

Πάνο ςε διο ιποςτιρίγματα, βαλμένα μακρια τΰνα απτάλο βάλτε ςτενο ςανίδι, έτςι όςτε το φαρδί-τυ μέρος νάνε γιριζμένο προς τα κάτο (Σχ. 88). Αν ςτι μέςι τυ ςανιδιυ αφτυ κρεμάςυμε δίςκο κε πάνο ςτο δίςκο βάλυμε φορτία μπορύμε να παρατιρίςυμε, ότι ι μέςι τυ ςανιδιυ ανάλογα με το περίςεμα τυ φορτίυ λιγίζι όλο κε περιςότερο. Οςπυ το φορτίο δεν κςεπερνα το όριο τις ελαςτικότιτας, το ςανιδάκι θα κςανάρθι ςτιν προτιτερινὶ-τυ θέςι άμα θα πάρυμε πίςο το φορτίο. Αμα όμος θα κςεπεράςυμε το όριο τις ελαςτικότιτας, το ςανιδάκι θα μίνι λιγιζμένο κε αν θα το φορτόςυμε περιςότερο θα ςπάςι.

Ι απόςταςι, ςτιν οπία κατεβένι ι μέςι τυ δοκαριυ, όταν ίνε φορτομένο, ονομάζετε τόκςο τυ λιγίζματος. Μέςα ςτα όρια τις ελαςτικότιτας το τόκςο τυ λιγίζματος ίνε ανάλογο με το φορτίο.



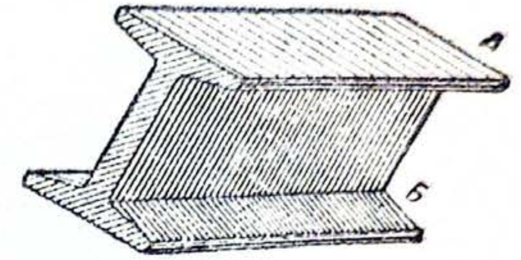
Σχ. 87. Λίγιζμα τυ άκςονα, ςτερεομένυ με τις διό-τυ άκρες



Σχ.86. Λίγιζμα τυ άκςονα πύνε ςτερεομένος με τι μιά-τυ άκρι.

Σιμιόςτε το τόκςο τυ λιγίζματος κάτο απτο βάρος οριζμένυ φορτίυ κε γιρίςτε το ςανίδι απτο ςτενό-τυ μέρος. Φορτόνοντας τόρα το ςανίδι, θα δίτε, ότι με το ίδιο φορτίο το τόκςο τυ λιγίζματος ίνε πολι μικρότερο. *Το ςανίδι π'ύνε βαλμένο πάνο ςτο πλεβρο, ίνε ικανο να ιποβαςτάκςι, χορις ν'αλάκςι το ςχίμα-τυ, πολι μεγαλίτερο φορτίο, παρα το ςανίδι εκίνο, π'ύνε ςτερεομένο με το φάρδος-τυ.* Οςτε για τον αρκετο βαθμο αντοχις τυ ιλικυ πέζι ρόλο όχι μόνο ι ενκάρςια τομι, μα κε τύτο, πος ίνε τοποθετιμένο το ιλικο.

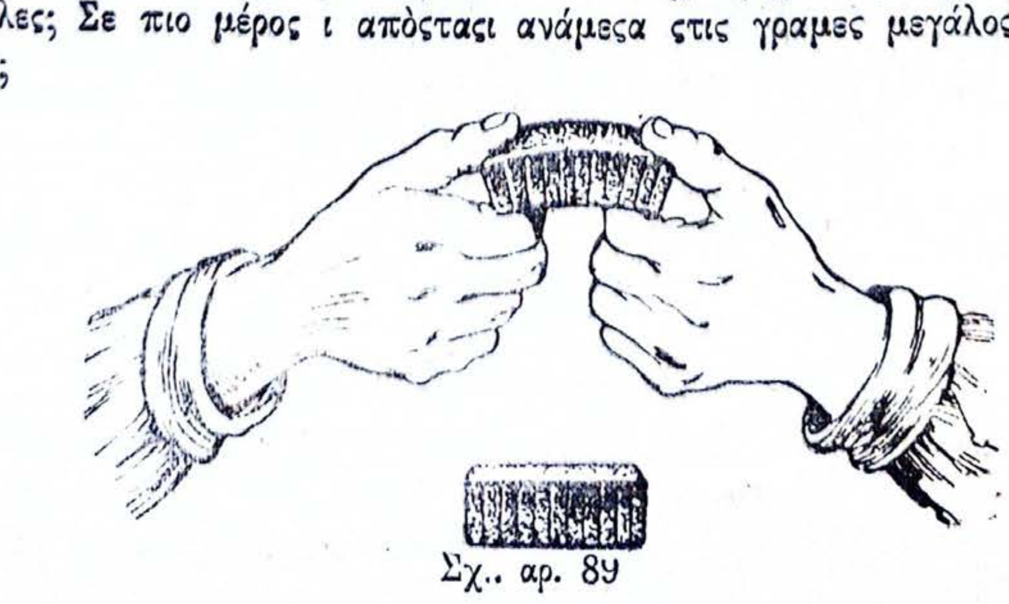
Ι παρατίριςι αφτι μας επιτρέπι να κςοδέπςυμε όςο το δινατο λιγότερο ιλικο για νάχυμε τιν απετύμενι ςτερεότιτα. Μια απτις φόρμες τις ενκάρςιας τομις, κατα τιν οπία το ιλικο χριςιμοπιίτε όςο το δινατο λογικα, εφαρμόςτικε ςτα λεγόμενα διταφικα δοκάρια (ςχ. 88) τα οπία ονομάζυντε έτςι, γιατι ι τομι τέτιυ δοκαριυ παρυςιάζι διο γράματα Τ, διπλομένα μαζι. Βλέπετε, ότι το κιριότερο μέρος τυ ιλικυ βρίςκετε ςτιν *απάνο κε κάτο επιφάνια* τυ δοκαριυ, πυ ενόνυντε αναμετακςί-τυς με αρκετα λεπτο τίχομα. Τέτιας τομις δοκάρια ετιμάζυν ίτε ςιδερένια ίτε ατζαλένια κε τα δίνυν με τιν ανάλογι επεκςεργαςία τυ πιραχτομένυ μετάλυ το ςχίμα πυ χριάζετε. Ετςι γίνυντε ςτερεα κε εκςικονομίτε ιλικο.



Σχ. 88.

64. Προβλίματα.

1. Πάνο ςτι ςτενι έδρα τυ λάςτιχυ για ζβίςιμο, τραβίκςτε ςιρα παράλιλον γραμον, καθέτον προς τιν φαρδια έδρα (ςχ. 89). Ι απόςταςι ανάμεςα ςτις γραμες ίνε ος 5 μιλιμ. Λιγίςτε το λάςτιχο (ςχ. 89). Εμιναν ι γραμες παράλιλες; Σε πιο μέρος ι απόςταςι ανάμεςα ςτις γραμες μεγάλοςε κε ςε πιό μίκρινε;

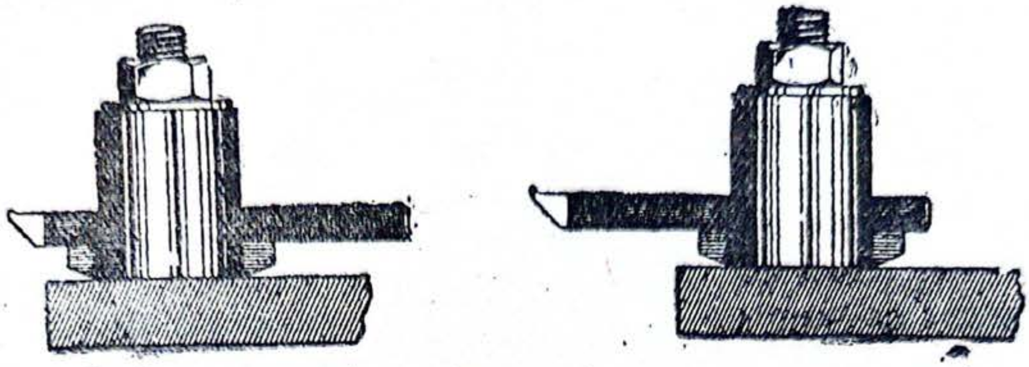


Σχ.. αρ. 89

2. Τί παθένυν ι ιςτι τυ δοκαριυ ςτιν απάνο έδρα-τυ κατα το λίγιζμα (Σχ. 87).

3. Τί παθένυν ι ιςτι τις κάτο έδρας τυ δοκαριυ κατα το λίγιζμα (Σχ.87)

4. Πός ίνε εφκολότερο να ςπάςυμε ένα ραβδι, αν θα το πιάςυμε με τα χέρια-μας απτις διο άκρες-τυ ίτε απτι μέςι; Γιατί;



Σχ· 90-91. Πιο μαχέρι λιγίζι περιςότερο ςτον κερο τις εργαςίας.

5. Σε μεγάλι ίτε ςε μικρι απόσταςι πρέπι να βάλυμε τις αντιρίδες τυ γεφιριυ, όςτε αν όλι ι άλι όρι θα ίταν ι ίδιι (για τις αντιρίδες) το γεφίρι να λιγίζι λιγότερο;

6. Γιατι πάνο ςτα γεφίρια τον παλιον ικοδομον, πυ διαφιλάχτίκανε καλα δεν επιτρέπετε ν'αφίςυν ςτον ίδιο κερο κάμποςα τραμ;

7. Πότε το μαχέρι λιγίζι περιςότερο κατο απτιν πίεςι τον ροκανιδιον: αν ίνε βγαλμένο πολι ίτε λίγο;

8. Πότε το ςανίδι μπορι να βαςτάκςι περιςότερο φορτίο: όταν ίνε βαλμένο πάνο ςτο βαρδί-τυ μέρος ίτε πάνο ςτο πλεβρο;

65. Πιεςι

Φορόντας τα ςκι (λίζζι), μπορίτε να τρέκςετε πάνο ςτο μαλακο χ όνι, χορις να χοθίτε μέςα. Φτάνι όμος να βγυν τα ςκι απτα πόδια-ςας κε αμέςος θα χοθίτε μέςα ςτο χιόνι. Ας εκςετάςυμε το φενόμενο αφτο. Οταν ςτέκεςτε πάνο ςτον χιόνι με ςκι ίτε κε χορις αφτα, πιέζετε με το βάρο-ςας πάνο ςτο χιόνι. Ι πίεςι όμος αφτι ςτιν πρότι περίπτοςι κςαπλόνετε πάνο ςε μεγάλι επιφάνια χιονιυ, πυ πιάνυν τα ςκι ενο ςτιν άλι περίπτοςι — ςε επιφάνια πολι μικρότερι, πυ έχυν ι πατύςες τον ποδ.όν-ςας. Επιδι ι επιφάνια τον ςκι ίνε ςχεδον ίκοςι φ ρες μεγαλίτερι απτιν επιφάνια τον πατύςον-ςας, γιαφτο φορόντας τα ςκι πιέζετε πάνο ςε κάθε τετραγονικο ςαντίμετρο επιφάνιας κατα ίκοςι φορες λιγότερο, παρα ςτιν περίπτοςι εκίνι οπόταν ςτέκεςτε πάνο ςτο χιόνι χορις ςκι.

Κάντε τ'ακόλυθο πίραμα. Μέςα ςε κιβότιο χίςτε άμο ος τα χίλι κε ιςοπεδόςτε τιν επιφάνια τυ άμυ με ίςιο ςανιδάκι. Πάνο ςτον άμο βάλτε τύβλα προςεχτικα με το πλατί-τις μέρος. Σ'αφτι τιν περίπτοςι το βάρος τις τύβλας

π'ύνε απάνο-κάτο 4 χγρ. θα χσαπλοθι πάνο σε επιφάνια, με μέγεθος 350σμ^2 πυ έχι ι φαρδια έδρα κε πάνο σε κάθε τετραγονικο σαντίμετρο θ'αναλογι

$$\frac{4000}{350} = 11{,}5 \text{ γρμ.}$$

Αν θα βάλυμε πάνο στον άμο τιν ίδια τύβλα με τι στενι κε μακρια έδρα-τις, ι επιφάνια τις οπίας ίνε σχεδον 175 σμ^2, τότε ι πίεσι πάνο σε κάθε τετραγονικο σαντίμετρο θ'άνε 23 γρ. Βάζοντας τιν ίδια τύβλα απτιν στενι κε κοντι έδρα-τις, ι επιφάνια τις οπίας ίνε σχεδον 84 σμ^2, θ'άχυμε πίεσι σχεδον 46 γρ. πάνο σε 1 σμ^2. Στιν πρότι περίπτοσι πάνο στον άμο δε μνίσκι ύτε ίχνος απτιν πίεσι τις τύβλας, στι δέφτερι κε τρίτι περίπτοσι ο άμος πιέζετε· ιδιέτερα μάλιστα πιέζετε στιν τρίτι περίπτοσι.

Ι πίεσι, τιν οπία δοκιμάζι κάθε τετραγονικο σαντίμετρο ιποστιρίγματος ονομάζετε ιδικι πίεσι.

Κάθε ιποστίριγμα μπορι να ιποβαστάκσι οριζμένι πίεσι. Αν ι ιδικι πίεσι θ'άνε περισότερι απαφτο τοριζμένο μέγεθος θα επέλθι ζάρομα, το ιλικο θα καταστραφι.

Παραθέτυμε στον ακόλυθο πίνακα τα όρια τις πίεσις πυ επιτρέποντε:

Πσιλος άμος	**απο**	**1,5**	**ος**	**2,5**	**γρμ.**	**σε 1 σμ^2**
Πικνος άμος	»	**6,5**	»	**7,5**	»	»
Γλινοδικο εδαφος.......	»	**0,8**	»	**1,6**	»	»
Σκλιρι γλινα με πσιλο αμο	»	**4**	»	**5**	»	»
Σκλιρο μεργελ	»	**5,4**	»	**8,7**	»	»
Πελεκυδια απο σκιστολιθο. .	»	**6,5**	»	**8,5**	»	»
Σλιρος βράχος	»	**9**	»	**20**	»	»

Στιν πρότι στίλι ιποδίχνυντε τα φορτία πυ επιτρέποντε στιν περίπτοσι εκίνι, οπόταν το μέγεθος τυ φορτίυ δεν αλάζι στον χερο τις εργασίας· στι δέφτερι στίλι — ι περίπτοσες εκίνες οπόταν το φορτίο στον χερο τις εργασίας απότομα αλάζι.

66. Προβλίματα.

1. Το πεδι περπατάι πάνο στο χόμα με δεκανίκια. Γιατί πάνο στο χόμα μνίσκι βαθι αποτίπομα;

2. Πότε ι ιδικι πίεσι πάνο στον πάγο ίνε μεγαλίτερι: οπόταν ίστε με παγοπέδιλα ίτε όχι;

3 Γιατί το βαρι δέμα όταν κυβαλυν με σκινάκι, κόβι τα δάχτιλα, αν όμος στο σκινάκι βάλυμε χαρτένιο χερυλάκι δε μας πιράζι.

4. Πια σιμασία έχυν ι μιτερες άκρες τον καρφιον τις σύβλας, τις πινέζας κ τ λ.;

5. Γιατὶ το μὲρος τυ καθίζματος όπυ καθόμαςτε πιέζετε προς τα κάτο όταν ανεβένυμε πάνο με τα τακύνια-μας;

6. Μετρίςτε τιν επιφάνια τις πατύςας-ςας κε κςέροντας το βάρος-ςας βρέςτε τιν ιδικι πίεςι, πυ δίνετε πάνο ςτο χόμα.

7. Μὲςα ςε βάζο, ο πιθμένας τυ οπίυ έχι επιφάνια 20 ςμ^2, χίςανε 500 γρμ. νερυ. Πιά ίνε ι γενικι πίεςι πάνο ςτον πιθμένα; Βρέςτε τιν ιδικι πίεςι.

8. Γιατί τυς τροχυς τον αγροτικον μιχανον κάνυνε με φαρδια περιτροχια;

10. Γιατι το ςιδερένιὸ φτιάρι χόνετε έφκολα ςτο χόμα όταν το πιέζυν με το πόδι, ενο το κςίλινο φτιάρι με τιν ίδια πίεςι δε χόνετε ςτο χόμα.

10. Κιβότιο, ο πιθμένας τυ οπίυ έχι 400 ςμ^2, ζιγίζι 80 χγρ. Βρέςτε τιν ιδικι πίεςι πυ δίνι το κιβότιο αφτο πάνο ςτο ιποςτίριγμα.

11. Γιατι κάτο απτο περικόχλιο με το οπίο ςφίνκυν τι βίδα, βάλυν ςτρονκιλο δίςκο;

12. Πάνο ςε ςιδεροδρομικι πλατφόρμα με διο άκςονες βάλανε κανόνι βάρυς 5 τόνον. Κατα πόςο μεγάλοςε ι ιδικι πίεςι τις πλατφόμας πάνο ςτα ςίδερα τις ςιδεροδρομικις γραμις, αν ι επιφάνια τις επαφις τυ τροχυ με τι ράγια ίνε 5 ςμ^2;

13. Πάτο ςε άμο κίτε μαντεμένια πλακα βάρυς 75 χγρ. Ι επιφάνια τις πλάκας ίνε 1 μ^2. Βρέςτε τιν ιδικι πίεςι τις πλάκας πάνο ςτον άμο κε πόςο θα περιςέπςι ι πίεςι αν πάνο ςτιν πλάκα αφτι βάλυμε ςτίλι βάρος 1 τόνυ.

14. Γιατι τα ιποςτιρὶγματα τον πολι βαριον μιχανον τα κάνυν απο μαντέμι ενο τυς ςινδετίρες το βαγονιον καμια φορα δεν τυς κάνυνε απο μαντέμι; Στι ςοςτι λίςι τυ προβλίματος θα ςας βοιθίςυν ι ιδιότιτες τυ μαντεμιυ, π'ύνε ςτυς πίνακες.

15. Ι βάςι ορθογόνιας μαντεμένιας πλὰκας, πυ κίτε πάνο ςτι γι ίνε 1,5 μ^2, το πάχος 20 ςμ. Βρέςτε τιν ιδικι πίεςι τις πλάκας πάνο ςτο χόμα.

16. Πιας τομις ατςαλένιο παλαμάρι πρέπι να πάρυμε για να ςικόςυμε πλάκα απο γρανὶτι μάκρυς 1 μ, φάρδυς 60 ςμ. κε πάχυς 50 ςμ. ιπολογίζοντας πενταπλάςιο παρακαταθίκι ςτερεότιτας; Ι αντίςταςι τις κοπις — 5000.

17. Πια ιδικι πίεςι δίνι πάνο ςτι βάςι-τις κιλινδρικι μαρμαρένια κολόνα ίψυς 5 μ.;

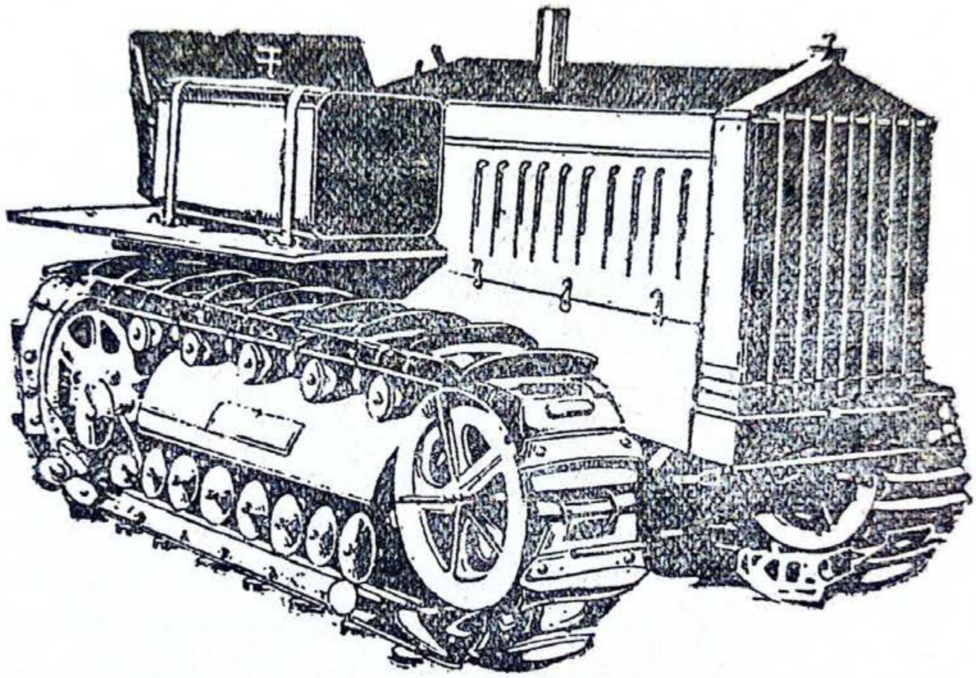
67. Καμπιόμορφο τράχτορο

Θα ίδατε, βέβεα, τράχτορα πυ ςτιρίζοντε πάνο ςτι γι όχι με τροχυς όπος το αφτοκίνιτο ίτε το ςινιθιςμένο τράχτορο με τροχυς, μα με ιδιέτερα, ατςαλένια παπύτςια, πυ ενόμενα το ένα με το τάλο, αποτελυν ατέλιοτι κορ-

δέλα πυ έχι μακρινι ομιότιτα με τιν κάμπια. Το εσοτερικο μέρος τον παπυτσιον αφτον, οπος φένετε στο σκίμα 92 έχι προεξοχες πυ έχυν τιν ίδια σιμασία στιν κίνισι το τράχτορυ, όμια με κίνι π'όχυν ι ράγιες. Πάνο σαφτες κιλιέντε ι τροχι πυ κυβαλυν όλο το βάρος τυ τράχτορυ.

Οστε το τράχτορο όταν κινίτε μονάχο-τυ στρόνι κάτο-τυ τις ράγιες κε μονάχο-τυ τις μαζέβι.

Κάθε κάμπια ίνε τεντομένι πάνο σε διο οδοντοτυς τροχίσκυς. Το ένα το ζεβγάρι τον τροχίσκον, κινύμενο μέσον τυ κινιτίρα κινιτοπιι τιν κάμπια-τυ. Ι ανεξάρτιτι κίνισι κάθε κάμπιας επιτρέπι στο τράχτορο να κάνι στροφες.



Σχ. 92

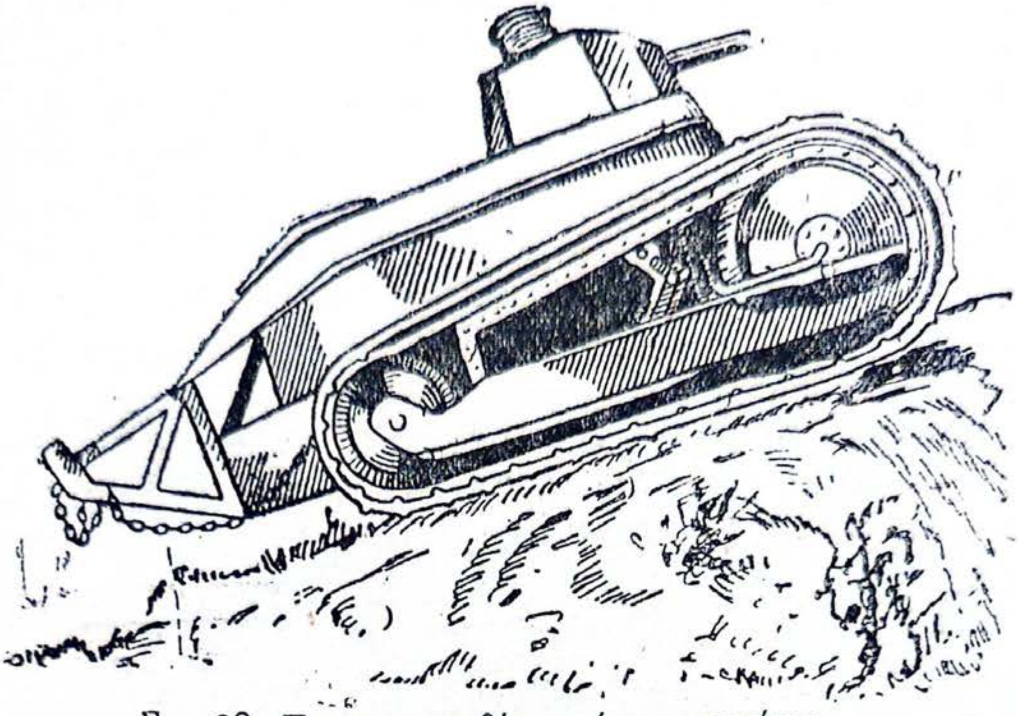
Οπόταν το τράχτορο κινιέτε έρχοντε σε επαφι με τι γι, σίνχρονα, 30 ίτε κε περισότερα παπύτσια, πράμα πυ μεγαλόνι τι σίνδεσι τυ τράχτορυ με τι γι κε επιτρέπι το τράχτορο να κυβαλέσι απο πίσο-τυ μεγάλα φορτία. Απ-τιν άλι μερια, ι κάμπιες αφτες επιτρέπυν το τράχτορο, πυ έχι βάρος περισότερο απο 2000 χ/ρ. να πάι απο οπιοδίποτε δρόμο κε μάλιστα χορις δρόμο (Σχ. 93). Αν θα σινκρίνυμε τιν ιδικι πίεσι, πυ δίνι πάνο στι γι το καμπιόμορφο τράχτορο, με τιν πίεσι, πυ δίνι ο άνθροπος πάνο στι γι, θα δύμε, ότι το βαρι τράχτορο πιέζι τι γι λ ι γ ό τ ε ρ ο, παρα άνθροπις.

Για τιν ακρίβια τυ φενομένυ αφτυ μπορίτε να πιστίτε κάνοντας λογαριασμο.

Οταν ο άνθροπος περπατι, στιρίζετε πάνο στο χόμα με το πέλμα-τυ, πυ έχι έχτασι σχεδον 150 σμ^2. Αν ο άνθροπος ζιγίζι 64 χγρ. (μεσέο βάρος) τότε ι ιδικί-τυ πίεσι ισύτε με 0,43 χγρ σμ^2.

Το τράχτορο πυ έχι βάρος 2200 χγρ. εχι ιποστιριχτικι επιφάνια κε ν διο καμπιόν 6400 σμ^2, επομένος ι ιδικ-τυ πίεσι ισύτε με **0, 34 χγρ σμ^2**

Tètio τραχτορο ελέφθερα ιπερπιδα χαντάκια, περνα πάνο απο κσίλινα γεφίρια, περνάι καλα απο καλοςτρομένο αμαξςιτο δρόμο.



Σχ. 93. Το τανκ αναβένι απότομι ανοφέρια

Ι ιδιότιτα αφτι, ότι το καμπιοτράχτορο με εφκερία κυβαλι μεγάλα φορτία κε δεν έχι ανάνκι τυ δρόμυ, το κάνι ιδιέτερα πολίτιμο για τον πόλεμο. Τέτις τράχτορο κυβαλι τα κανόνια, τυς ανθρόπυς, τις μιχανες για το τρίπιμα τις γις, για προχόματα κ.τ.λ.

Ι θορακομένι πολεμικι μιχανι πυ κινιέτε με κάμπιες, οπλιζμένι με μιδραλιοβόλα κε ακόμα κε μικρα κανόνια, ονομάζετε τανκ (ςχ. 93). Τοςιμερινο τανκ, έχι ιδικι πίεςι όχι μεγαλίτερι τις πίεςις τυ ανθρόπινυ πέλματος. Μολατάφτα ιπάρχυν πια καμπιομιχανες, πυ έχυνε τόςι μικρι ιδικι πίεςι, όςτε μπορυν να περάςυν πάνο αππο χιόνι ίτε πάνο απο βαλτόδικο μέρος, πυ δεν μπορι να περάςι ο άνθροπος.

Χάρις ςτι μεγάλι-τυ ςίνδεςι με το χόμα, τον ιςχιρό-τυ κινιτίρα κε τι ςιμαντικί-τυ μάζα το τανκ αναποδογιρίζι όλα τα εμπόδια πυ θα τίχυνε ςτο δρόμο-τυ: τα ςιρματοπλέγματα, τυς πέτρινυς φράχτες, τις μικρες ικοδομες κε ακόμα κε μερικα δέντρα ςιμαντικυ πάχυς.

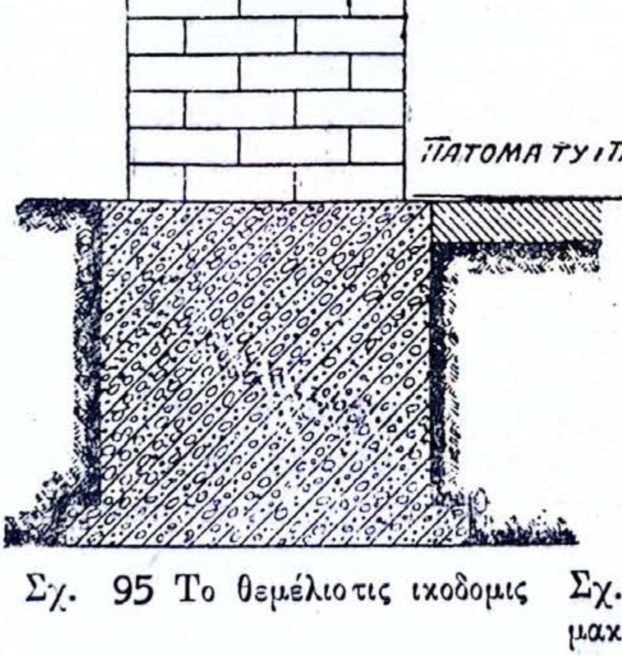
67. Θεμέλιο.

Ιδατε, ότι κάθε έδαφος επιτρέπι οριζμένι πίεςι. Αν ι πίεςι αφτι θα ιπερβένι το όριο, τότε το έδαφος θα ζαροθι, θα μετακινιθυν ιδιέτερα μέρι-τυ, πράμα πυ επιφέρι ρίγματα ςτυς τίχυς, πυ βρίςκοντε ςτο μέρος αφτο. Αφτο το περιςτατικο πρέπι καλα να το ιπολογίςι ο ικοδόμος κε πριν ναρχίςι τιν

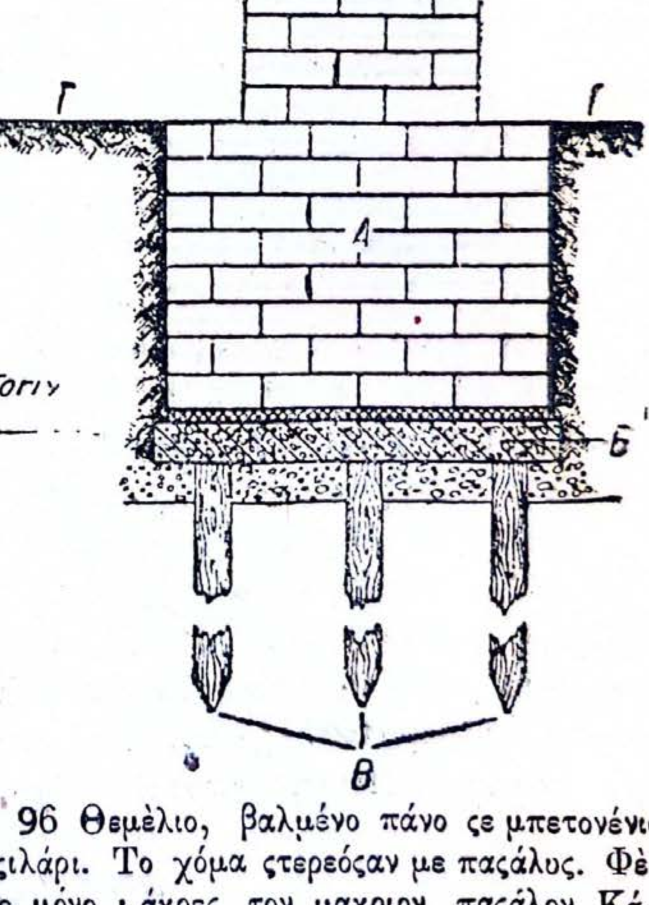
ικοδομι προςεχτικα να εκςετάςι το χόμα πάνο ςτο οπίο πρόκιτε να χτίςι. Ιδιέτερα ςπυδέα ςιμαςία έχι το ζίτιμα αφτο όταν πρόκιτε να χτίςυν πολιόροφο χτίριο. Ενοίτε, ότι κάθε μια τύβλα τις ικοδομις πιέζι πάνο ςτιν τύβλα πυ ίνε απο κάτο-τις. Οςτε το ίπςος τυ χτιρίυ πρέπι να ιπολογιςτι έτςι, όςτε το βάρος τον απάνο τυβλον να μιν καταςτρέπςι τις τύβλες π'ύνε απο κάτο.

Κε επιδι ι πίεςι πυ επιτρέπετε για τιν τύβλα, ιςύτε με 7 χγρ/ ςμ² ίτε μόνο με καλίτερυς όρυς με 12 χγρ/ ςμ², τότε ςίφονα με τον όρο αφτο καθορίζετε το ίπςος τυ χτιρίυ. Ολο το βάρος τις ικοδομις πρέπι να μεταδίνετε ςτο χόμα. Εκςετάζοντας όμος τα φορτία πυ επιτρέπυντε για το χόμα, θα δίτε, ότι, αφτα εκςον απτυς βράχυς, ίνε μικρότερα, παρα τα φορτία πυ επιτρέπυντε για το τυβλένιο χτίςιμο.

Αφτο ςιμένι ότι για να ιπςόςυμε τιν ικοδομι, πρέπι ίτε να ςκάπςυμε τιγι ος το ςκλιρο πέτρομα, ίτε πάνο ςε αςταθέςτερο χόμα να βάλυμε τέτιο θεμέλιο, πυ να επιτρέπι να βάλυμε απάνο-τυ τίχυς. Ι βάςες αφτες τον ικοδομον,



Σχ. 95 Το θεμέλιο τις ικοδομις



Σχ. 96 Θεμέλιο, βαλμένο πάνο ςε μπετονένιο μακςιλάρι. Το χόμα ςτερεόςαν με παςάλυς. Φένοντε μόνο ι άκρες τον μακριον παςάλον. Κάναμε ρίγμα ςτι μέςι τον παςάλον για να μικρένι το μέγεθος τυ ςχίματος.

πυ γένικαν απο πέτρα με διάλιςι τςεμεντυ για τα τυβλένια ςπίτια, ίτε απο τύβλες για τα κςίλινα ςπίτια ίνε τα θεμέλια τις ικοδομις. Πάνο ςτο ςχίμα 95 βλέπετε, ότι το θεμέλιο ςτιρίζετε προς το κάτο, πράμα πυ δίνι μεγαλί-

τερι επιφάνια στίριχσις. Το θεμέλιο δε χαλνα απτιν πίεσι τον τίχον, γιατι το ιλικο απτο οπίο ίνε χαμομένο επιτρέπι μεγάλο φορτίο. Πάνο στα μαλαχα χόματα, όπυ δε γίνετε να βάλυμε βαρι θεμέλιο, χτίζυνε το χτίριο πάνο σε φαρδιες πλαχες σιδερομπετονιυ ίτε στερεόνυν το χόμα, χόνοντας μέσα πασάλυς απο σιδερομπετόνι. (σχ. 96).

Πάνο στο θεμέλιο, π'ύνε στερεα βαλμένο πάνο σε σχλιρο ίτε ασφαλίζμένο χόμα βάζυν τυς τίχυς.

Για να μι περάσι ι ιγρασία απτο χόμα στυς τίχυς τυ χτιρίυ, στο ίπσος τυ πατόματος τον ιπογίον διαμεριζμάτον βάλυν στρόμα ιλιχυ, πυ δεν περνα τιν ιγρασία. Τέτιο ιλιχο ίνε ο χατσας ποτιζμένος με χατράμι ίτε το πισόχαρτο τυ στεγάζματος — χαρτόνι σχεπαζμένο με άσφαλτο. Κάποτε τυς εχσοτεριχυς τίχυς το θεμελίον σχεπάζυν με στρόμα ασφάλτυ.

69. Ελενχτιχες ρότισες

1. Τί ονομάζυμε μετασχιματιζμο;
2. Φέρτε παραδίγματα διαφόρον ιδον μετασχιματιζμυ.
3. Πιός μετασχιματιζμος ονομάζετε ελαστιχος;
4. Πιος μετασχιματιζμος ονομάζετε διατιρύμενος μετασχιματιζμος;
5. Πια σόματα ονομάζοντε ελαστιχα;
6. Γιατί ίνε ανάνχι να ιπολογίσυμε έτσι το εχσάρτιμα τις μιχανις, όστε ι έντασι πυ θα τυ επιπροστεθι να μιν επιφέρι διατιρύμενο μετασχιματιζμο;
7. Τί ίνε φορτίο χαταστρεφτιχο;
8. Τί ονομάζετε αντίστασι χοπις;
9. Στον πίναχα τις αντίστασις χοπις αντίχρι στι λέχσι „έλατο“ στέχετε ο αριθμος 100. Τί διλόνι ο αριθμος αφτος;
10. Τί ίνε τόχσο λιγίζματος;
11. Πός χαθορίζετε ι ιδιχι πίεσι, πυ δέχετε χάπιο στίριγμα;
12. Τί ίνε τανχ;
13. Πιά σιμασία έχι ο χαμπιόδρομος τυ τανχ;

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ответ. редактор Х. Качаясв — Тех. редактор Ф. Григориади

Сдано в набор 21/xI Сдано в печать 29/xI

ТипогР. Греч. изд-ства „Коммуиистис" Ростов-Дон

Упол. Крайлит 05022 Зак.1312 об'ем 5.75 п.л. Ст. ф. B 5
114x162 Тираж 2100

[illegible]

ТІМІ
цена 1 р

ФИЗИКА

5 год Ф. З. С. 1 год Ш.К.М.